

# WODA JEST ŻYCIEM



tom I  
FAKTY

czerwiec 1995 r.

## Wstęp

Publikację, którą otrzymujecie, została przygotowana przez instruktorów CSI w Załączu Wielkim. Stanowi przewodnik – po sferze faktów, potrzeb i możliwości działania – dla wszystkich drużyn, realizujących program „Woda jest życiem”.

Przekazujemy wam trzy tomy. Dwa początkowe to tłumaczenie i adaptacja książek wydanych przez WAGGGS i UNEP. Pierwszy zawiera fakty i wiadomości dotyczące wody – jej występowania, zagrożeń i roli w życiu ludzi na całym świecie. Uzupełniliśmy go informacjami dotyczącymi naszego kraju – w ten właśnie sposób powstał kilkunastostronicowy suplement.

Drugi tom zawiera propozycje monitoringu środowiska i opisy działań ekologicznych, zaczerpnięte ze skautowych doświadczeń, a w trzecim, opracowanym specjalnie dla potrzeb zuchów, harcerzy i harcerzy starszych, znajdziecie materiały metodyczne i repertuarowe służące realizacji programu „Woda jest życiem”.

Tom trzeci, mający charakter poradnika dla drużynowego, może służyć pomocą w poszukiwaniu form i metod działania kształtujących wrażliwość – najmłodszych i starszych – na problemy naszego środowiska naturalnego, a przede wszystkim – wody.

Przypominamy również, że propozycja „Woda jest życiem” powstała w oparciu o ideę programu „Moje Ojczyzny”, ukazującego różne – możliwe, potrzebne i interesujące – kierunki działań w najbliższym środowisku.

Zachęcając wam do lektury i działania pragnę jeszcze podziękować tym, którzy przyczynili się do opublikowania polskiej edycji cyklu „Woda jest życiem”: Narodowemu „Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – za życzliwość i finansowe wsparcie projektu, członkom Załęczańskiego Klanu Lingwistów animowanego przez drużynę Joannę Raźniewską – za cierpliwą pracę tłumaczy, zespołowi Wydawnictwa „WING” – za pomoc redakcyjną i edytorską.

Załęcze Wielkie, czerwiec 1995 r.  
Gabryela Zielińska

## WPROWADZENIE

*Niech żadna kropla wody spadająca na Ziemię nie wpływa do morza nie służąc ludzkości.*

Parakrama Bahu I – król Sri Lanki (1153-1186)

## TO JEST NASZ DOM

**Błękitna perła** – to określenie używane przez pierwszych astronautów opisujących kulę ziemską widzianą z kosmosu. I pewnie jest to nazwa bardziej odpowiednia niż Ziemia, gdyż tylko 29 % powierzchni planety stanowi ląd. Pozostała jej część to woda, przede wszystkim w morzach i oceanach. Jakiś przybysz z kosmosu mógłby więc zapytać, dlaczego nie nazwiemy naszej planety Oceanią, skoro prawie 94 % znajdującej się tu wody to oceany.

Procentowy rozkład zasobów wodnych przedstawia się następująco:

- morza i oceany: 93,96 %
- wody podziemne: 4,12 %
- lodowce: 1,65 %
- jeziora: 0,019 %
- wilgoć glebowa: 0,006 %
- para wodna w atmosferze: 0,001 %
- wody rzeczne: 0,0001 %

Ale – woda to przecież nie tylko morza i oceany...

- woda występuje w atmosferze w postaci pary wodnej
- para wodna skrapla się i spada na Ziemię w postaci deszczu.

Wodę w różnych postaciach – w oceanach, morzach, rzekach, jeziorach, w atmosferze i w glebie – znajdujemy na całej kuli ziemskiej.

Hydrosfera Ziemi (czyli wody we wszelkich postaciach) jest najstarszym środowiskiem naszej planety, jej objętość liczy około 1,4 mld. km<sup>3</sup>, to znaczy 10<sup>18</sup> tony.

## FENOMEN ŻYCIA

Powszechnie twierdzi się, że życie bierze swój początek z wody. Woda sprawia, że gleby stają się bardziej urodzajne, to ona pozwala żyć roślinom i zwierzętom.

Ilość wody na Ziemi jest stała.

Zachowanie stałej ilości wody na Ziemi jest możliwe dzięki obiegowi wody w przyrodzie.

Obieg wody w przyrodzie umożliwia działanie energii słonecznej i siły ciężkości, a jego elementami są opady atmosferyczne, odpływ i parowanie.

Świat roślinny (flora) zależy przede wszystkim od możliwości pobierania wody z gleby.

Życie zwierząt (fauny) również uzależnione jest od wody.  
Dla wielu roślin i zwierząt woda jest podstawowym środowiskiem życia.

Wody ziemi parują nieustannie pod wpływem promieni słonecznych. W wyniku kondensacji pary wodnej tworzą się chmury, z których w określonych warunkach atmosferycznych powstają opady w postaci deszczu, gradu i śniegu.

Większość wody opada do mórz i oceanów, ale część wraca na lądy.

Z kolei część wody z opadów wyparowuje bezpośrednio do atmosfery, a reszta spływa z powierzchni lądów w postaci odpływu powierzchniowego lub przesiąka do gleby. Część wody z gleby pobierana jest przez rośliny, a część w postaci odpływu podziemnego zasila wody powierzchniowe. Zjawisku odpływu wód towarzyszy parowanie.

Woda, która paruje z powierzchni zbiorników wodnych, z gleby i roślin powraca do ogólnego obiegu.

Woda to bardzo ważna część ekosystemu i krajobrazu. Trzeba gospodarować nią bardzo umiejętnie, aby nie naruszać subtelnej równowagi w środowisku.

Rzecz jasna, najważniejszym celem gospodarki wodnej jest zaspokojenie potrzeb wszystkich użytkowników, którym należy dostarczyć wodę odpowiedniej klasy i w pożądanej ilości, umożliwić korzystanie z niej w odpowiednim miejscu i tak często, jak tego potrzebują.

Prowadząc właściwą gospodarkę wodną należy myśleć o przyszłości, a nie tylko o zaspokojeniu bieżących potrzeb.

Należy pamiętać, że zasoby wody w danym miejscu, w wyniku działań prowadzonych przez człowieka, mogą się wyczerpać, mogą zostać zanieczyszczone lub skażone i przestaną wtedy służyć ludziom, roślinom i zwierzętom.

## WODA W KULTURZE

Już bardzo pobieżne spojrzenie na historię ludzkości pokazuje, że cywilizacje powstawały nad wodami.

- Kultura grecka rozwijała się wzdłuż wybrzeży Azji Mniejszej i południowej Italii.
- Cywilizacja egipska umiejscowiła się wzdłuż Nilu. Rzeka do dziś czczona jest jak bóg, od którego zależy urodzaj pól i życie ludzi na Ziemi.
- Na Dalekim Wschodzie cywilizacje również rozwijały się wzdłuż rzek. Do dziś legendarna jest Żółta Rzeka, kolebka cywilizacji chińskiej.
- Rozwój cywilizacji może jednak być niebezpieczny. Naruszająca równowagę ekologiczną ingerencja człowieka w dorzeczu Amazonki stanowi zagrożenie dla ekosystemu całej planety.

Woda jest symbolem wytrzymałości, cierpliwości, determinacji.

Przykładem konsekwentnego, upartego działania wody jest tworzenie się stalaktytów i stalagmitów. Mówi się także, że „kropla drąży skałę” i „cicha woda brzegi rwie”.

Woda zajmuje znaczące miejsce w wielu religiach. Jawi się w nich jako symbol:

- czystości
- oczyszczenia

- odrodzenia stworzenia

Ludzie od najdawniejszych czasów zdawali sobie sprawę ze znaczenia wody dla najważniejszych procesów życiowych. Była tak istotna, że przypisywano jej moc nadprzyrodzoną. Uważano, że jest bogiem lub ma przynajmniej jakiś związek z siłami boskimi.

Już w starożytności woda była symbolem przejścia z płynnego stanu do stałych form bytu. Z wody wyłaniali się bogowie – należało więc otaczać ją czcią. Rzeki, jeziora i źródła były miejscami świętymi, na ich brzegach składano ofiary i odprawiano religijne obrzędy.

- Według japońskich wierzeń bogowie Izamaki i Izanaki poruszyli płynną substancję chaosu i z jej kropli powstał pierwszy ląd – wyspa Onokoro.
- W indyjskich księgach Wedy czytamy, że woda jest niezbędna dla biegu wszechświata. Od niej też zależy nieśmiertelność. Źródło, z którego biorą początek rzeki Ganges, Kristhna i Indus, nazywane jest źródłem Prawdy.
- Według babilońsko-asyryjskiej księgi Genesis cały wszechświat pochodzi z wody.
- Grecki filozof Tales z Miletu głosił, że woda jest pierwotną substancją, z której pochodzi cała natura.
- Germańskie legendy powiadają, że ze świata mgły wybiło źródło, które dało początek dwunastu rzekom.
- W Finlandii mówi się o Pyhafarwi – świętym jeziorze, Pyhajoki – świętej rzece, Pyhavesi – świętym źródle.
- Zgodnie z zasadami Koranu ludzie powinni myć ręce przed jedzeniem. Jeżeli nie ma wody, muszą je wytrzeć czystym piaskiem lub ziemią, nieskażonymi odchodami zwierząt. Ma to oczywiście znaczenie religijne, ale też jest podstawowym wymogiem higieny.
- W islamskim plemieniu w południowym Iraku ceremonia zaślubin odbywa się w wodzie. Całkowicie ubrani nowożeńcy razem z kapłanem zanurzają się po pas w stawie, jeziorze lub rzece.
- W wodzie właśnie – w rzece Jordan – miał miejsce po raz pierwszy prastary gest chrześcijaństwa – chrzest.
- W sakramencie chrztu symbolika wody nabiera wyjątkowej pełni. W nim bowiem człowiek zostaje oczyszczony z grzechu pierwotnego i obdarzony nowym życiem. Woda chrztu jest więc prawdziwą wodą życiodajną.
- W Księdze Rodzaju czytamy: „ciemność była nad otchłanią, a Duch Boży unosił się nad powierzchnią wód”. W Księdze Wyjścia opisane jest inne zdarzenie: gdy cierpiący z pragnienia lud zaczął buntować się przeciw Mojżeszowi, ten uderzył laską w skałę, z której trysnęło źródło. W Księgach Proroków wspomina się o cudownych ozdrowieniach wodą.
- Wspaniałą wizję życia i mocy wody kreśli prorok Ezechiel, opowiadając o strumieniu wypływającym spod ściany świątyni, który ukazał mu anioł: „Potem rzekł on do mnie: „Czy widziałeś to, synu człowieczy?”. I poprowadził mnie z powrotem wzdłuż rzeki. Gdy się odwróciłem, oto po obu stornach na brzegu rzeki znajdował się wiele drzew. A on rzekł do mnie: „Woda ta płynie na obszar wschodni, wzdłuż stepów, i rozlewa się w wodach słonych, i wtedy wody jego stają się zdrowe. Wszystkie też istoty żyjące, od których tam się roi, dokądkolwiek potok

wpłynię, pozostaną przy życiu: będą tam też niezliczone ryby, bo dokądkolwiek dotrą te wody, wszystko będzie uzdrowione. Będą nad nim stać rybacy począwszy od Engaddi aż do En-Eglaim, będzie to miejsce na zakładanie sieci i będą tam ryby równe rybom z wielkiego morza, w niezliczonej ilości. Ale jego błota i zalewy nie zostaną uzdrowione, one są pozostawione dla soli. A nad brzegami potoku mają rosnąć po obu stronach różnego rodzaju drzewa owocowe, których liście nie więdną, których owoce się nie wyczerpują; każdego miesiąca będą rodzić nowe, ponieważ ich woda przychodzi z przybytku. Ich owoce będą służyć za pokarm, a ich liście za lekarstwo” (47,6-12).

- Bardzo wyraźnie o wodzie mówi Jezus do samarytanki przy studni Jakubowej: „O, gdybyś знаła dar Boży i wiedział, kim jest Ten, kto ci mówi: „Daj mi się napić” – prosiłabyś Go wówczas, a dałby ci wody żywej”. Powiedziała do Niego niewiasta: „Panie, nie masz czerpaka, a studnia jest głęboka. Skądże więc weźmiesz wody żywej? Czy Ty jesteś większy od ojca naszego Jakuba, który dał nam tę studnię, z której pił i on sam, i jego synowie, i jego bydło?” W odpowiedzi na to rzekł do niej Jezus: „Każdy, kto pije tę wodę, znów będzie pragnął. Kto zaś będzie pił wodę, którą Ja mu dam, nie będzie pragnął na wieki, lecz woda, którą ja mu dam, stanie się w nim źródłem wody wytryskającej ku życiu wiecznemu”. Rzekła do Niego niewiasta: „Daj mi tej wody, abym już nie pragnęła i nie przychodziła tu czerpać” (J 4, 10-15). Ta „żywa woda” to symbol Ducha Świętego.
- Właściwością wody jest zdolność oczyszczania i obmywania z brudu. Wykorzystujemy ją do tego celu każdego dnia. Czystość naszego ciała, ubrania i pomieszczeń byłaby nie do pomyślenia bez wody. Ta naturalna funkcja wody sprawia, że stała się ona symbolem oczyszczenia moralnego, czystości duszy. Prorok Izajasz wołał: Obmyjcie się, czyści bądźcie! Usuńcie zło uczynków waszych sprzed moich oczu! Przestańcie czynić zło.
- Woda może być także w rękę Boga narzędziem kary. Tak było w czasie potopu oraz przy przejściu przez Morze Czerwone, kiedy to zginęli Egipcjanie.

Woda – morza, oceany, jeziora, bystre nurty rzek – była też dla ludzi symbolem tajemniczości, zagadkowego świata, którego zwykły śmiertelnik nie potrafi dostrzec (przypomnijcie sobie legendy i baśnie o wodnych utopcach, ukrytych pałacach i podwodnych krainach).

Od wieków woda jest obecna w legendach, tradycjach i zwyczajach.

Była tworzywem ludowych przekazów, ale także inspirowała poetów i malarzy. Przybierała skrajne, symboliczne znaczenia – od dobroczynnej „żywej wody”, przywracającej siły i zdrowie, po tajemną i złowrogą toń, wabiącą do siebie niewinne ofiary.

*Stoi upał nad światem. Słońce praży pole, zieloną ruń wysusza, spopiela warzywa, grzędy. Strzecha ojcowskiej chaty skrzy się w blasku. Tylko u studzienki za wsią chłód.*

*Wokół studzienki zieleń,  
cień się u studni ściele,  
Stoi w głogach, łopianach  
studnia zaczarowana:*

*Kojąca i łagodna*

*z studzienki woda chłodna*

*Wrócił gospodarz od żniwa. Wróciły jego córki. Weszły do chaty, odłożyły sierpy rozgrzane robotą. (...) Patrzą, a tu ojciec, upałem zmożony, padł na ławę, o ścianę się oparł, oczy przymknął i ciężko dyszy.*

*- Wody mi dajcie, dziewczęta... - szepnie. – Wody ze studzienki za wsią. To mnie uzdrowi.*

Hanna Januszevska,  
Fragment baśni *Żelazne trzewiczki*

- Woda była i nadal jest centrum życia społecznego.
- Rzymskie łaźnie stanowiły miejsce towarzyskich spotkań i rozmów o znaczeniu politycznym.
- W kulturze islamu kąpiele (hamam) były okazją do społecznych zebrań.
- Od stuleci przy wiejskich studniach kobiety plotkowały, wymieniały doświadczenia, przekazywały sobie informacje.
- Wzdłuż rzek rozwijał się intensywnie handel.

#### KILKA FAKTÓW

Woda jest niezbędna w różnych sytuacjach:

- przy pracach domowych
- w przemyśle
- do picia
- do transportu ludzi i towarów
- jako źródło energii
- do nawadniania gleby
- do hodowania ryb
- w leśnictwie
- w hodowli zwierząt
- do mycia się

Globalne zużycie wody można podzielić na trzy kategorie:

- rolnictwo (73 %)
- przemysł (21 %)
- gospodarstwo domowe (6 %).

Trudno uwierzyć, że rolnictwo, przemysł i gospodarstwa domowe zużywają razem mniej niż 1 % zasobów wodnych ziemi.

Występowanie wody na poszczególnych kontynentach jest zróżnicowane. Na pewnych obszarach jest jej za dużo, na innych – o wiele za mało.

Obliczono, że 15 największych rzek świata przenosi trzecią część wody pitnej na Ziemi, a sama Amazonka niesie 15 % tej ilości.



Na znacznym obszarze Afryki, w zachodniej i południowej Azji, na zachodzie Stanów Zjednoczonych, w Meksyku, w Australii i na zachodnich obszarach Ameryki Południowej opady nie przynoszą ilości wody wystarczającej rolnictwu. W przeciwieństwie do tego duże obszary zachodniej i południowo-wschodniej Azji oraz centralnej Afryki cierpią z powodu ulewnych deszczy i powodzi.

Zair (dawne Kongo), które zamieszkuje mniej niż 10 % ludności Afryki, ma więcej niż 50 % zasobów wody na tym kontynencie.

Niedobory wody na wielu obszarach Ziemi sprawiają, że wykorzystuje się tam wody gruntowe. Zasoby wód gruntowych przewyższają około 3000 razy zasoby wód powierzchniowych na wszystkich kontynentach. Używając wód gruntowych należy pamiętać, że mogą one być zanieczyszczone lub skażone, bowiem nie oczyszczają się same.

Podstawową technologią pozyskiwania wód gruntowych jest pompowanie wody za pomocą głębinowych pomp elektrycznych. Pojawia się jednak ryzyko, że zostanie przekroczona pewna prędkość wydobywania – równa szybkości, z jaką zasoby wód podziemnych ulegają regeneracji.

Poszukując nowych zasobów wody dla potrzeb człowieka zainteresowano się również wodą morską. Uzdatnianie tej wody wymaga usunięcia z niej rozpuszczonych soli.

Odsalanie wody morskiej stosuje się na wielkich, oceanicznych statkach pasażerskich, ale także techniki odsalania (destylację, elektrolizę, odwróconą osmozę i zamrażanie) próbuje się wykorzystywać w USA, Wielkiej Brytanii, Izraelu, Kuwejcie czy RPA dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców obszarów pozbawionych wody pitnej.

W przyszłości źródłem pozyskiwania wody stanie się być może lód z olbrzymich lodowców i lądolodów. Na razie jednak te olbrzymie masy wody zamienionej w lód nie są wykorzystywane.

## ZANIECZYSZCZENIE WÓD

Do czasów rewolucji przemysłowej i rozwoju urządzeń kanalizacyjnych problem zanieczyszczeń wody na większą skalę praktycznie nie istniał. Dopiero rewolucja przemysłowa zrodziła niebezpieczeństwo chemicznego zanieczyszczenia wód, a intensywne odprowadzenie ścieków komunalnych – niebezpieczeństwo skażenia biologicznego.

Niekontrolowany wzrost ilości ścieków przemysłowych i rozwój dużych aglomeracji miejskich zachwiały równowagę umożliwiającą w przyrodzie proces samooczyszczania się wód (np. zanieczyszczanie wód przez wielkie miasta wyprzedza naturalny rozkład zanieczyszczeń pod wpływem bakterii i innych drobnoustrojów).

Woda znajdująca się w glebie zostaje skażona przez nawozy sztuczne i środki ochrony roślin. Wodę znajdującą się w atmosferze zanieczyszczają trujące pyły i gazy.

Zagrożenie dla człowieka, powodowane przez zatrutą wodę, ma dwa aspekty:

- zagrożenie bezpośrednie spowodowane wprowadzeniem do organizmu wraz z wodą szkodliwych substancji,
- zagrożenie pośredni, powodujące wymieranie roślin i zwierząt, nie tylko wodnych, ale też lądowych.



Zmniejszenie ilości tlenu rozpuszczonego w wodzie prowadzi do zanikania życia zwierzęcego i roślinnego. Rozkład bakteryjny tlenowy (zużywający tlen) staje się beztlenowy (nie wymagający tlenu). Zmieniają się produkty metabolizmu, które w warunkach beztlenowych są zwykle bardziej toksyczne i mają intensywną, nieprzyjemną woń.

Wiele opadów rozkładając się zużywa tlen. Jedna kropla ropy naftowej powoduje zużycie tlenu rozpuszczonego w 10 l wody.

## KAŻDY PROBLEM MOŻNA ROZWIĄZAĆ

Problemy związane z wodą mają dwie podstawowe przyczyny

- brak wody
- zanieczyszczenie wody.

Problemy te, w różnym natężeniu, występują na całym świecie, od krajów rozwijających się – po państwa najbogatsze. Ich rozwiązanie leży więc w interesie nas wszystkich, jest wspólnym celem ludzi zamieszkujących różne kraje i kontynenty.

Z reguły, miasta zaopatrzone są w wodę zdecydowanie lepiej niż obszary wiejskie.

Dzienna konsumpcja wody w miastach krajów rozwiniętych jest prawie 100 razy większa niż w krajach biednych.

W skali całego globu 1,7 miliarda ludzi nie otrzymuje wystarczającej ilości wody do picia, a 3 miliardy ludzi nie może – z braku wody – przestrzegać podstawowych zasad higieny.

Prognozy przewidują, że w roku 2000 zapotrzebowanie na wodę będzie dwa razy większe niż dziś. Spowodują to przede wszystkim dwa czynniki:

- intensywny rozwój miast (urbanizacja)
- wykorzystywanie wody do nawadniania pól

*Dzisiaj, kiedy wzrasta świadomość problemów ekologicznych, młodzi ludzie częściej niż reszta społeczeństwa rozumieją zagrożenia płynące z niszczenia zasobów naturalnego środowiska i próbują temu zapobiegać.*

Mostafa K. Tolbe  
Dyrektor UNEP

*Współczesna młodzież to ci, którzy będą podejmowali decyzje jutro.*

Mostafa K. Tolbe  
Dyrektor UNEP

Nasze działanie jest również odpowiedzią na cywilizacyjne wyzwanie. W harcerskim programie znalazły się przecież: „Gra w zielone”, Światowy Dzień Zdrowia, Dzień Lasu, Sprzątanie Świata, Dzień Ziemi (22 kwietnia).

*Pamiętajmy również, że dzień 23 kwietnia jest dniem patrona harcerzy – św. Jerzego. Biorąc przykład z prowadzonej przez niego walki ze złem spróbujmy podjąć zmagania z narastającymi zagrożeniami – zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.*

Ryszard Paćłowski  
Naczelnik ZHP

Skutecznie rozwiązywanie problemów jest możliwe wtedy, gdy:

- poznamy dokładnie ich przyczyny,
- wykształcimy wrażliwość na sprawy ekologii,
- zdobędziemy motywację do działania,
- zgromadzimy wiedzę i umiejętności potrzebne do zaplanowania i realizacji działania.

Warto pamiętać, że większość problemów związanych z wodą można rozwiązać w następujący sposób:

- regulując stosunki pomiędzy źródłami i zasobami wody a środowiskiem,
- poszukując najbardziej racjonalnych sposobów zużycia wody,
- dokonując – tam, gdzie to możliwe – oszczędności w zużyciu wody.

Woda jest warunkiem życia – naszego i naszych dzieci.

## WODA W DOMU

*Choć chętnie się włóczę  
Wśród pałaców i uciech,  
Nie znam lepszego miejsca niż dom,  
Choćby najskromniejszy...*

## WODA W DOMU

Do czego potrzebna jest woda w codziennym życiu?

- W środku upalnej nocy, gdy obudzisz się spragniony, sięgasz po szklanek wody.
- Zaczynasz dzień od przemycia oczu chłodną wodą.
- Bierzesz następnie orzeźwiający prysznic.
- W pośpiechu sięgasz po filiżankę kawy i już możesz wyjść z domu...

W gospodarstwie domowym używamy wody najczęściej:

- do picia
- do gotowania
- do zmywania naczyń
- do prania
- do sprzątnia
- do spłukiwania toalety
- do mycia się

Jeden prysznic to czterysta szklanek wody.  
Spłukiwanie toalety to około 10 litrów wody.

Jedna osoba wypija przeciętnie 1-2 litry płynów dziennie.  
Kąpiel pod prysznicem wymaga przeciętnie 100 litrów wody.

### WODA SPRZYJA ROZWOJOWI CIAŁA I DUCHA

Woda, służąc codziennej higienie, pozwala zachować zdrowie i estetyczny wygląd. Już w starożytności powstawały udogodnienia, pozwalające na swobodne korzystanie z wody w zamożnych domach.

- W starożytnej Grecji powstały systemy kanałów odprowadzających nieczystości z bogatych domów i pałaców.
- Rzymianie słynęli z budowy wodociągów. Rzym zaopatrywany był w wodę z sieci akweduktów, z zużytą wodę odprowadzano przy użyciu gęstej sieci kanałów ściekowych, których wylot do Tybru istnieje do dziś.
- Nie wszystkie domy w Rzymie posiadały urządzenia sanitarne, dlatego też budowano tam publiczne toalety i łaźnie.
- O sieci kanalizacyjnej miast cywilizacji wschodniej, np. w dolinie rzeki Indus, wspomina się już dwa tysiące lat przed naszą erą.

### POSZUKIWANIE WODY

Wskaźnikiem stopnia rozwoju cywilizacji każdego społeczeństwa może być ilość wody, zużywana przez ludność w gospodarstwie domowym.

W wielu regionach świata (szczególnie w krajach rozwijających się) zużycie to jest mniejsze niż być powinno, a ludzie szukają wody z dala od swoich siedzib.

Pozyskiwanie wody dla domu jest w tych krajach zadaniem kobiet i dorastających dziewcząt. Aby zaopatrzyć rodzinę w minimalną choćby ilość wody, poświęcają one wiele czasu i sił na jej poszukiwanie.

- W wielu krajach afrykańskich kobiety wędrują 2-3 godziny do odległej o 12 km rzeki, aby przynieść 25-litrowy dzban wody. Na taką wyprawę zużywają 600 kalorii dziennie, czyli równowartość trzeciej części swego dziennego pożywienia.
- Prawie 30 % kobiet egipskich czerpie wodę w odległości większej niż 60 minut drogi od domu.

Ponieważ dostarczanie wody dla rodziny stanowi w krajach Trzeciego Świata wyłączne zadanie kobiet, właśnie one zaktywizowały swoje działania w ramach programów służących poszukiwaniu, pozyskiwaniu i uzdatnianiu zasobów wodnych (np. „Akcja Dostarczania Wody” w Etiopii, program „Woda dla Życia” w Kenii).

### SKĄD SIĘ BIERZE WODA W DOMU

Woda do użytku domowego może być pozyskiwana w różny sposób. Mogą jej dostarczać:

- źródła
- rzeki
- stawy

- jeziora
- sztuczne zbiorniki domowe
- deszcze
- studnie wiejskie
- wodociągi

Zanim jednak woda dotrze do naszego domu, musimy zatroszczyć się o jej transport i przechowywanie.

## TRANSPORT WODY

Transport wody (z wyjątkiem prymitywnego przenoszenia przez ludzi i zwierzęta) wymaga minimalnej choćby infrastruktury (np. wodociągów, zbiorników) zapewniającej jej bezpieczne przemieszczanie.

Pojemniki transportujące wodę muszą być zawsze idealnie czyste. Najlepiej, jeśli służą wyłącznie do transportu wody. W żadnym wypadku nie można używać do transportowania wody naczyń, pojemników i cystern, w których przechowywano środki chemiczne.

Wodę można transportować różnymi sposobami:

- wykorzystując siłę człowieka
- przy użyciu zwierząt
- używając samochodów-cystern, statków-cystern
- wykorzystując siłę ciężenia
- stosując kanały regulujące przepływ wody
- wykorzystując sieć wodociągową

## UZDATNIANIE I MAGAZYNOWANIE WODY

Wodę należy przechowywać w odpowiednio zabezpieczonych pojemnikach, tak aby nie ulegała zanieczyszczeniu.

Jedynie gotowanie pozbawia wodę wszelkich bakterii. Oczyszczana innymi metodami – zawsze zawiera pewną, choćby minimalną, ich ilość, która może stać się niebezpieczna, jeśli wystąpią warunki sprzyjające rozmnożeniu. Warunki takie powstają przy długotrwałym magazynowaniu wody – wtedy więc szczególnie należy dbać o czystość pojemników.

- W strefach suchych i pustynnych bakterie rozmnażają się o wiele wolniej niż w klimacie ciepłym i wilgotnym.

Sposoby przechowywania wody od wieków zależały od warunków klimatycznych.

Woda z rzek, strumieni, jezior, stawów, nieznanymi źródłami i studni nigdy nie jest całkowicie bezpieczna.

- Nawet, jeśli woda rzeczna wydaje się nam przejrzysta i pozbawiona zanieczyszczeń – istnieje prawdopodobieństwo, że w górnym biegu rzeki wpadają do niej trujące ścieki.
- Krystaliczna woda źródłana jest bezpieczna tylko wtedy, gdy pobierana jest bezpośrednio u źródła.

- Woda stojąca (w stawie lub w jeziorze) może być skażona przez rozkładające się szczątki roślin i zwierząt.
- Śmieci, owady, ptaki, zwierzęta mogą zanieczyszczać też otwarte studnie.
- Do studni mogą przedostawać się nieczystości z pobliskiego szamba, latryny, ścieku.

W półpustynnych rejonach, gdzie wody gruntowe występują w znikomych ilościach, głównym źródłem pozyskiwania wody jest deszcz.

- Woda deszczowa nie jest wcale bezpieczna i wolna od bakterii, nie może być więc bezpośrednio używana do picia, musi być wcześniej poddana dezynfekcji.

W historii ludzkości korzystanie ze skażonej wody bywało przyczyną epidemii, które dziesiątkowały mieszkańców naszej planety.

- Pojemniki, w których przechowywana jest woda (wiadra, dzbanki, cysterny), powinny być zawsze szczelnie zamknięte (przykryte), tak aby nie przedostawały się do wody zanieczyszczenia, kurz, nie miały do niej dostępu owady, ptaki i zwierzęta.
- Przed użyciem woda zawsze musi zostać przefiltrowana lub przegotowana, wyjątek stanowi woda ze źródeł artezyjskich (woda gruntowa występująca pod wysokim ciśnieniem), wpompowywana bezpośrednio do sieci wodociągowej.

Wodę można przygotować do użycia poprzez:

- filtrowanie za pomocą dostępnych materiałów: piasku, żwiru, lekkiej gleby, kamieni pumeksowych, mchu lub węgla
- gotowanie
- dezynfekcję (odkazywanie)
- destylowanie (odparowanie i ponowne skroplenie)

Do usunięcia większych zanieczyszczeń może posłużyć filtr z płótna bawełnianego i lnianego.

Destylacja (odparowanie i skroplenie) gwarantuje otrzymanie czystej wody, ale pozbawionej składników mineralnych.

Do dezynfekcji (odkazywania) wody należy używać tylko środków specjalnie do tego przeznaczonych i w odpowiednich ilościach.

Użycie wapna, jodyny lub chloru zabija bakterie, ale czyni wodę nieprzyjemną w zapachu.

## WODA NA OBOZIE

Bardzo ważne przy ustalaniu lokalizacji obozu jest znalezienie miejsca, w którym będziemy mogli swobodnie zaopatrywać się w wodę. Może to być bezpieczne źródło, w pobliżu którego robimy obóz, lub punkt, z którego będziemy pobierać wodę i przygotowanym środkiem transportu, w odpowiednich pojemnikach dowozić ją do obozowiska.

Należy opracować takie sposoby korzystania z wody, aby przy minimalnym jej zużyciu jak najpełniej zaspokoić obozowe potrzeby. Postępując w ten sposób kształtujemy

w uczestnikach obozu nawyk myślenia o wodzie jak o cennym surowcu, z którym trzeba obchodzić się bardzo ostrożnie.

Jeżeli woda musi być dowożona i przechowywana, należy szczególną uwagę zwrócić na zasady podane w poprzednich rozdziałach.

Na obozie woda potrzebna jest:

- do gotowania
- do prania
- do zmywania naczyń
- do mycia się
- jako miejsce wypoczynku i zabawy

Korzystanie z wody w warunkach obozowych przynosi wiele korzyści, ale także wiąże się z pewnymi problemami. Zwykle dysponujemy określoną ilością wody (z uwagi na odległy transport, pojemność posiadanych zbiorników itp.) i powinniśmy gospodarować nią jak najbardziej ekonomicznie.

## WODA A ZDROWIE

*Wszelkie sprawy związane są ze sobą tak,  
jak członkowie jednej rodziny,  
których łączy wspólna krew.  
Cokolwiek więc zrani Matkę Ziemię,  
ugodzi także jej synów.  
Człowiek jest tylko włóknem w materii życia,  
cokolwiek więc wyrządzi tej materii,  
dotnie także jego.*

## WODA, MAGICZNY CZYNNIK ŻYCIA

Woda to składnik niezbędny do istnienia każdego organizmu, bez niej życie jest niemożliwe.

- Woda wewnątrzkomórkowa jest głównym rozpuszczalnikiem w organizmie, bierze udział w większości reakcji chemicznych w nim zachodzących.
- Woda zewnątrzkomórkowa jest składnikiem płynów dostarczających substancje odżywcze dla tkanek i narządów.
- Woda jest składnikiem soków trawiennych, bez pomocy których nie byłoby możliwe odżywianie organizmu.
- Woda jest również składnikiem moczu, rozpuszczają się w niej trujące produkty przemiany baterii, które muszą zostać wydalone z organizmu.
- Ciało człowieka składa się w 50-80 % z wody, u ludzi starszych ilość wody w organizmie zmniejsza się.
- Zwierzęta lądowe mają w sobie przeciętnie 60-80 % wody.
- Tkanki ryb woda wypełnia w 80 %.
- Algi inne rośliny wodne zawierają 90-99 % wody.

W klimacie umiarkowanym dzienne zapotrzebowanie na wodę dorosłego człowieka wynosi 2,2 l.

W klimacie gorącym i suchym zapotrzebowanie to może wzrosnąć do 9 l dziennie.

Mimo, że woda w organizmie znajduje się w określonej, stałej ilości – nie jest to ciągle ta sama woda. Woda ulega bowiem stałej wymianie – jest wydalana i pobierana przez organizm.

Woda wydalana z organizmu musi być uzupełniona taką samą ilością. W przeciwnym razie może dojść do zaburzeń, groźnych dla życia i zdrowia.

Organizm człowieka wykorzystuje wodę z trzech źródeł:

- wypijane płyny (woda i inne napoje)
- woda znajdująca się w pokarmach
- woda wytwarzana w organizmie w procesie przemiany materii, w wyniku utleniania składników pokarmowych.

Woda – jej spożycie, wykorzystanie do utrzymania higieny osobistej i czystości otoczenia, traktowanie jako miejsca wypoczynku i rozrywki – ma wpływ na stan fizyczny organizmu każdego człowieka, na jego pogodę ducha i sprawność intelektualną.

Od dawna kąpiele i pływanie traktowane są nie tylko jako rozrywka i sposób utrzymania higieny. Mają także znaczenie lecznicze w wielu schorzeniach (np. kąpiele błotne lub korzystanie z gorących źródeł).

Dziś już nie możemy jednak zupełnie beztrudnie korzystać z terapii wodnej, jak to czynili nasi przodkowie. Pojawił się bowiem problem zanieczyszczonej i skażonej wody, która nie tylko nie leczy, ale działa szkodliwie na zdrowie i życie ludzi.

## BRUDNA WODA

W Europie bez problemów korzysta z wody pitnej prawie 100 % ludności.

W krajach rozwijających się dostęp do źródeł czystej wody ma:

- na obszarach zurbanizowanych około 66-83 % mieszkańców
- na wsi 22-41 % ludności

Warunki sanitarne mieszkańców krajów Trzeciego Świata często budzą zgrozę. Przeważnie nie zwraca się tu uwagi, skąd pochodzi woda do picia – i pije się ją bez wcześniejszego uzdatniania. Źródła, jeziora i rzeki są często skażone biologicznie, co bywa przyczyną wielu chorób, także wywołujących epidemie. Sytuację pogarsza fakt, że brak zwykle dobrych systemów kanalizacyjnych, a przenikające do gleby odchody zatrują rzeki i studnie.

W Polsce stan czystości rzek objętych kontrolą monitoringu podstawowego według klasyfikacji ogólnej w 1993 roku kształtował się następująco:

- w I klasie nie było żadnej rzeki
- w II klasie znalazło się 0,7 % rzek
- w III klasie – 6,5 % rzek
- wody nadmiernie zanieczyszczone stanowiły aż 92,8 %



Wodę najgorszej jakości użytkuje ludność wiejska, a w przypadku wodociągów lokalnych aż 28,6 % obiektów posiada wodę niepewną lub złą.

Zawsze staraj się wykryć źródło zanieczyszczeń i znaleźć sposoby zabezpieczenia wody przed dalszym ich przenikaniem.

Woda zanieczyszczona biologicznie to źródło chorób wirusowych, bakteryjnych i przenoszonych przez pasożyty.

Często skutkiem infekcji rozwijających się w brudnej wodzie jest biegunka. Nie leczona biegunka może prowadzić do śmierci w wyniku odwodnienia. Szczególnie tragiczne są skutki biegunki u małych dzieci.

Wśród 340 milionów dzieci żyjących w krajach Trzeciego Świata co roku stwierdza się prawie bilion przypadków zachorowań na biegunkę.

Biegunka może być samodzielną jednostką chorobową (u noworodka) lub objawem wielu innych chorób:

- salmonellozy
- duru brzuszego
- czerwonki
- cholery
- schistosomatozy

Zakażenie salmonellozą następuje w wyniku spożycia zanieczyszczonych produktów lub skażonej wody. Choroba przebiega z biegunką, bólami brzucha, wymiotami. Może dojść do odwodnienia, obniżenia ciśnienia krwi, zapaści.

Dur brzuszny przenosi się głównie przez zakażoną wodę i żywność. Przyczyną epidemii wodnych jest najczęściej awaria sieci wodociągowo-kanalizacyjnej i zanieczyszczenie wody ściekami. Zakażenie może być też spowodowane pić wody ze studni, gdzie przedostały się ścieki z nieszczelnego szamba. Objawy duru brzuszego to bóle głowy, wysoka temperatura, wysypka, zaburzenia czynności serca.

Czerwonka jest chorobą „brudnych rąk”, ale także zanieczyszczonej wody. Polska to teren endemiczny czerwonki, największe ilości zachorowań występują w miastach, przy zakażeniu wody z wodociągu ściekami. Najczęstsze objawy to gorączka, bóle głowy, wymioty, bóle brzucha, biegunka z domieszką krwi.

Woda może być także źródłem zakażenia ślepotą rzeczną. Grupa ryzyka (czyli osób, które potencjalnie mogą się zarazić) jest tu mniejsza (ok. 50 min.), ale konsekwencje spowodowane tą chorobą są bardzo poważne. Infekcja ta może spowodować całkowitą utratę wzroku.

W dorzeczu Volty ( w Afryce) w wyniku tej choroby straciło wzrok około 100 tys. osób. Od kiedy w roku 1974 rozpoczęto tam kampanię chemicznego niszczenia zarasków choroby, ryzyko zarażenia zmniejszyło się znacznie.

W wodzie mają swoje źródło:

- Choroby wywoływane przez bakterie, wirusy i pasożyty żyjące w wodzie. Zarażamy się nimi pijąc ni przegotowaną wodę (cholera, czerwonka, dur brzuszny) lub zostajemy zainfekowani w czasie mycia lub kąpieli. Zapobieganie: uzdatnianie

wody pitnej i stosowanej do celów higienicznych, korzystanie wyłącznie z bezpiecznych zbiorników.

- Choroby związane z wodą (czynnik wywołujący chorobę żyje przez jakiś czas w wodzie, np. w postaci larwy). Do zakażenia dochodzi przez kontakt zewnętrzny, np. przez skórę. Problem ten dotyczy głównie zbiorników wody stojącej i kanałów nawadniających. Zapobieganie: zabezpieczenie wody przed odchodami zwierzęcymi i ludzkimi.
- Choroby pośrednio związane z wodą. Mogą być powodowane przez insekty żyjące w wodzie lub w jej pobliżu (np. ślepotą rzeczną, żółta febra, malaria, śpiączka afrykańska – przenoszona przez much tse-tse, żyjące w pobliżu zbiorników wodnych). Zapobieganie: niszczenie jaj składanych przez owady, używanie moskitier, stosowanie szczepionek.

Ludzie mieszkający w wilgotnym i gorącym, tropikalnym klimacie powinni stosować szczególne środki ostrożności, aby uchronić się przed malarią:

- nie zbliżać się bezpośrednio do rzeki czy jeziora w czasie zachodu słońca i zaraz po nim
- nosić dokładnie okrywające ciało, białe ubrania
- podczas snu chronić się moskitierą
- używać środków odstrasżających moskitiery
- zażywać lekarstwa przeciwko malarii
- oczyścić bezpośrednio sąsiedztwo domu czy miejsca pracy z wszelkich krzewów
- hodować drzewa cytrynowe (jeżeli klimat na to pozwala)

Moskity żyją również w krajach północnych (Kanada, Holandia, Finlandia, Szwecja) oraz w klimacie umiarkowanym, jednakże tam nie roznoszą zarazków malarii (choć mogą przenosić inne choroby).

Źródłem poważnych chorób mogą być również chemiczne zanieczyszczenia wody.

- Arsen – kumuluje się w organizmie, powoduje choroby wątroby i uszkodzenia nerek
- Bar – uszkadza serce
- Chrom – powoduje zatrucie całego organizmu
- Ołów – gromadzi się przede wszystkim w układzie nerwowym, powoduje jego uszkodzenia i zaburzenia funkcjonowania
- Rad – pierwiastek promieniotwórczy, może spowodować zaburzenia w wytwarzaniu krwinek czerwonych, białych i płytek krwi.
- Stront – pierwiastek promieniotwórczy, działa podobnie jak rad
- Azotyny – szczególnie szkodliwe dla małych dzieci
- Siarczany – mogą powodować ostre biegunki

## SZYBKI ROZWÓJ MIAST

Szybki rozwój miasta nastęrcza trudności w zapewnieniu ich mieszkańcom wysokiej jakości i pożądanej ilości wody pitnej.

W krajach rozwiniętych liczba mieszkańców miast wynosiła:

- w 1970 roku – 66 %
- w 1985 roku – 73 % całej populacji

W krajach rozwijających się liczba mieszkańców miast stanowiła:

- w 1970 roku – 25 %
- w 1985 roku – 32 % całej populacji

Na całym świecie wyglądało to tak:

- w 1970 roku – 37 %
- w 1985 roku – 42 %

W roku 2000 w miastach będzie mieszkać więcej niż 50 % ludności.

W krajach rozwiniętych notowano:

- w 1970 roku 95 miast milionowych
- w roku 2000 przewiduje się 155 takich miast

W krajach rozwijających się w 1975 roku było 90 miast milionowych, a prognozy wskazują, że w 2000 roku będą 284 takie miasta.

- W roku 1950 tylko jedno miasto w krajach rozwijających się miało więcej niż 4 mln. mieszkańców.
- W roku 1960 liczbę tę osiągnęło 8 miast w krajach rozwijających się i 10 w pozostałych.
- W roku 1980 – 22 miasta w krajach rozwijających się i 16 miast w regionach rozwiniętych osiągnęło liczbę 4 milionów mieszkańców.

Powstaje tu bardzo istotny problem przygotowania sieci dystrybucji wody w wielkich miastach do zaopatrywania w wodę tak ogromnych ilości osób. Trzeba bowiem wiedzieć, że zbyt powolny rozwój sieci wodociągowej i związanej z nią sieci kanalizacyjnej oraz oczyszczalni ścieków stanowi zagrożenie dla bezpiecznej egzystencji mieszkańców.

W dużych miastach również brak odpowiednich warunków sanitarnych może być przyczyną ciężkich chorób.

Nie bez znaczenia jest tu rola samych mieszkańców miast, którzy muszą nauczyć się rozsądnie korzystać z dostarczanej im wody.

Społeczeństwa muszą być świadome konsekwencji gwałtownego rozwoju urbanistycznego.

Zaopatrzenie w wodę mieszkańców miast – uzdatnianie źródeł i budowa odpowiedniej infrastruktury – to problem, który powinien mieć pierwszorzędą wagę dla rządów państw, lokalnych władz miejskich i samorządu mieszkańców.

## DOBRE WIADOMOŚCI

Problemem wody – niezbędnego składnika życia zajmują się od strony teoretycznej i naukowej liczne uniwersytety, fundacje, organizacje i wyspecjalizowane agendy Organizacji Narodów Zjednoczonych, np.:

- Program Środowiskowy ONZ (UNEP)
- Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), która prowadzi szeroką edukację ekologiczną, uświadamiającą znaczenie wody dla zdrowego życia.
- Światowy Program Żywnościowy (WFP), służący zabezpieczeniu czystej wody dla rolnictwa (głównie w krajach rozwijających się).
- Organizacje pozarządowe, pracujące na rzecz edukacji ekologicznej, propagujące znaczenie czystej wody.

Organizacji, zrzeszeń i fundacji zajmujących się ochroną wód jest wiele i ciągle powstają nowe. Na pewno nie jesteśmy sami. 8 mln. skautek i skautów na świecie również bierze udział w pracy na rzecz lepszego, czystego świata.

## WODA W ROLNICTWIE

*Wszystkie rzeki wpływają do morza  
Jednak ono nigdy nie jest pełne,  
Stąd wody powracają do źródeł...*

Eklesiastes 1,7

## ZIEMIA POTRZEBUJE WODY DO PRODUKCJI ŻYWNOSCI

- Rolnictwo to dziedzina ludzkiej aktywności, pochłaniająca największą ilość wody, która wykorzystywana jest tu przede wszystkim do nawadniania pól.
- Nawadnianie, czyli irygację stosowano już w czasach starożytnych. Wykorzystywali tę metodę mieszkańcy dorzeczy wielkich rzek: Eufratu, Indusu, Tygrysu, Nilu.
- Najdawniejszą metodą irygacyjną było stosowanie kanałów nawadniających w starożytnym Egipcie. Wykorzystywano tu do irygacji wodę z Nilu. W czasie wylewu rzeki jej wody kierowano tam, gdzie tego potrzebował człowiek – na okoliczne pola. Pożytek z tego był podwójny. Oprócz oczywistej korzyści, jaką było nawadnianie, muł naniesiony przez wodę użyźniał glebę. Za pomocą nilometrów (odpowiednio umieszczonych studni zaopatrzonych w podziałkę) Egipcjanie potrafili zmierzyć wysokość wylewu.
- Mieszkańcy regionów, których zasoby wodne są bardzo ubogie – starają się wykorzystywać w rolnictwie każde dostępne źródło wody.
- Służą im do tego czasami bardzo prymitywne urządzenia, takie jak pokazany na rysunku młyn wodny, którego konstrukcję wykonano domowym sposobem.

Dawne systemy irygacyjne są dziś mało wydajne. Możliwość ich rozwoju ogranicza ilość wody, którą można wykorzystać.

Tylko 20-30 % wody używanej do irygacji pól dociera do roślin.

W Polsce w roku 1993 rolnictwo i leśnictwo zużyły 11,3 % ogólnej ilości wody wykorzystywanej przez gospodarkę narodową.

#### CHEMIA, KTÓRA SŁUŻY ROLNICTWU

W związku z wzrastającą ciągle liczbą ludności i dążeniem do poprawy warunków życia – wzrasta na całym świecie zapotrzebowanie na żywność. Ekspertki FAO (Organizacji Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa) stwierdzili, że aby zaspokoić potrzeby całej populacji – rolnictwo w przyszłym stuleciu będzie musiało zwiększyć swą wydajność o 40 %.

W celu zwiększenia wydajności rolnictwa stosuje się rozmaite środki chemiczne, które przyspieszają wzrost i rozwój roślin, a także chronią je przed chorobami i pasożytami. Pesticydy i nawozy mineralne zajmują istotne miejsce wśród substancji chemicznych zanieczyszczających środowisko, a więc i wodę. Rozpylane w czasie zabiegów agrotechnicznych pesticydy zabezpieczają wprawdzie rośliny przed szkodnikami, ale często są unoszone przez wiatr i prądy powietrzne na duże nawet odległości. W ten sposób środki ochrony roślin dostają się do zbiorników wodnych, rzek oraz na pastwiska.

Nawozy i środki ochrony roślin mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi. Należy uważnie przestrzegać stosowania ich zgodnie z przepisami podanymi przez producenta.

Zjadając skażoną trawę lub pijąc wodę zanieczyszczoną pesticydami – zatruciu ulegają zwierzęta. I jeśli nawet one nie chorują z tego powodu, to w ich organizmach gromadzi się trucizna, która z mlekiem czy mięsem dostaje się do organizmu ludzkiego.

Zwiększona ilość azotu i fosforu nasila rozwój fitoplanktonu i roślin wodnych, czyli eutrofizację, powoduje zmniejszenie ilości tlenu w wodzi, pogorszenie jej zdolności samooczyszczania, woda przybiera nieprzyjemny smak i zapach.

Nawozy azotowe i fosforowe oraz pesticydy są wypłukiwane z pól do wód powierzchniowych. Część z nich przenika do wód podskórnych, a nawet głębinowych. Spływanie wód deszczowych powoduje wypłukiwanie szkodliwych związków wchłoniętych przez glebę i przenikanie ich do zbiorników czystej wody.

Środki ochrony roślin zawierają często związki fenolu. Fenole mają silnie działanie toksyczne w stosunku do roślin i zwierząt. Szczególnie podatne na zatrucie fenolem są ryby – a nawet, jeśli przystosują się do przebywania w skażonej fenolem wodzie, ich mięso nie nadaje się do spożycia.

Nadmierne stosowanie środków chemicznych (pestycydów, herbicydów) w rolnictwie może powodować śnięcie ryb i całkowitą degradację wód powierzchniowych i gruntowych.

Na całym świecie podejmowane są rozmaite działania mające na celu zapobieganie szkodliwym skutkom użycia środków chemicznych.

W 1985 roku rozpoczęto działanie pod nazwą „Sieć Akcji Przeciwko Pestycydom”, którego celem stało się wyeliminowanie z użycia na całym świecie „Brudnej Dwunastki”, czyli tuzina najgroźniejszych pestycydów. Akcja ta dała szereg pozytywnych rezultatów.

WHO i FAO oraz UNEP pracują od lat nad zmniejszaniem zużycia pestycydów w krajach rozwijających się.

Ponieważ pestycydy powodowały wiele szkód w środowisku naturalnym, FAO wprowadziła w 1985 roku Międzynarodowy Kodeks Używania i Dystrybucji Pestycydów.

Problemem ubocznych, negatywnych skutków użycia środków chemicznych w rolnictwie występuje na całym świecie:

- pestycydy zanieczyściły rzekę Ren
- rzeka Missisipi została skażona w takim stopniu, że nie może już być źródłem wody pitnej
- w roku 1972 w USA 11 osób zatrulo się arsenikiem pijąc wodę ze studni wykopanej obok miejsca, gdzie 40 lat wcześniej zakopano 20 kg środka owadobójczego
- również w USA ponad 70 km<sup>2</sup> zostało zatrute chemikaliami, co spowodowało masowe wymieranie owiec i obumieranie zbóż
- w Chinach wiele jezior zostało zatrutych pestycydami.

## WODA I LASY

Z problemami gospodarki rolnej i wodnej związane jest występowanie obszarów leśnych.

Lasy chronią glebę przed erozją, tworzą mikroklimat, magazynują w ściółce wodę, zabezpieczają przed wiatrami. Stałe zmniejszanie obszarów leśnych jest bardzo negatywnym zjawiskiem.

Wszystkie instytucje i organizacje ekologiczne na świecie prowadzą działania w obronie lasów.

Niepokojący jest problem niszczenia lasów tropikalnych.

Tropikalne lasy, wspaniały biom zajmujący pierwotnie ponad 1,5 mld. hektarów w strefie podzwrotnikowej Azji, Afryki, Ameryki Południowej i Środkowej oraz Australii - charakteryzuje niezwykle bogactwo i różnorodność gatunków roślin i zwierząt.

Niezwykle cenne dla producentów mebli szlachetne drzewa tropikalne (heban, palisander, mahoń) rosną wplecione w setki innych gatunków, aby więc zdobyć kilkanaście pni, trzeba zniszczyć wielkie przestrzenie lasu. Padające pnie miazdzą rosnące pod nimi inne rośliny, a wywóz drewna niszczy delikatną warstwę gleby, która – odsłonięta – ginie na wiele lat.



Dewastacja dorzecza Amazonki jest również wynikiem rozszerzenia się osadnictwa w głąb puszczy. Zabójcze jest też dla lasu budowanie zapór dla elektrowni wodnych, powodujące zatapianie ogromnych obszarów leśnych i całkowitą zmianę stosunków wodnych.

Co roku znika z powierzchni Ziemi obszar lasów tropikalnych wielkości Austrii. Wycięto już połowę tego, co rosło na Ziemi.

## WODA W PRZEMYŚLE

*Sama wiedza lub wyłącznie niewiedza mogą  
Prowadzić człowieka w nicość.  
Dopiero połączenie wiedzy  
Ze stosowną niewiedzą jest nektarem wieczności.*  
Vinota Bhawe

## PRZEMYSŁ – UŁATWIA I KOMPLIKUJE ŻYCIE

Woda używana przez przemysł stanowi ogromną część całkowitego na nią zapotrzebowania. Pierwszy raz zastosowano wodę do celów przemysłowych w XVI wieku, a na przełomie XVIII i XIX wieku zapotrzebowanie na wodę w przemyśle wzrosło znacznie – i stale się zwiększa od tej pory.

Woda jest znakomitym rozpuszczalnikiem dla wielu substancji. Dzięki temu jest więc wykorzystywana w przemyśle chemicznym, zarówno do transportu surowców rozpuszczonych, jak i do splukiwania produktów odpadowych, a także chłodzenia czy przenoszenia ciepła.

Woda ma wysokie ciepło właściwe – tzn. dla podniesienia temperatury określonej masy wody o daną ilość stopni potrzeba więcej ciepła niż w przypadku innych substancji. Na przykład ogrzanie wody do określonej temperatury wymaga prawie sześć razy więcej ciepła niż ogrzanie równej masy powietrza. Gdy para wodna kondensuje się, a gorąca woda oziębia – magazynowana przez nie energia jest wydalana na zewnątrz. To tłumaczy dużą wartość wody i pary wodnej jako ośrodka przenoszenia ciepła w produkcji przemysłowej.

Na wyprodukowanie:

- 1 kg stali potrzeba 300 kg wody
- 1 kg papieru potrzeba 250 kg wody
- 1 kg nawozu sztucznego potrzeba 600 kg wody.

W większości krajów przemysł jest główną dziedziną gospodarki.

- Działalność przemysłowa dostarcza ludziom produktów służących polepszaniu jakości ich życia.
- Obecnie globalna produkcja przemysłowa jest siedem razy większa niż w roku 1950.



- Produkcja ta służy zaspokajaniu potrzeb ludności, której liczba wzrosła z 3 miliardów w roku 1960 do 5 mld. w 1987 roku, a w roku 2025 osiągnie prawdopodobnie 8 miliardów.

W ostatnich dwudziestu latach powstały i intensywnie rozwinęły się nowe dziedziny przemysłu:

- robotyka
- automatyka
- mikroelektronika
- informatyka
- biotechnologia

Przemysł mikroelektroniczny wytwarza wiele toksycznych substancji, które zanieczyszczają zbiorniki wodne.

Biotechnologie wyzwalają mikroorganizmy, które zanieczyszczają wody powierzchniowe.

Gwałtowny rozwój przemysłu niekorzystnie odbił się na stanie zasobów wodnych, powodując ich skażenie i zanieczyszczenie.

Niekorzystnym skutkiem rozwoju przemysłu może być także nadmierne zużycie, a w konsekwencji niedobór wody.

## WNIOSKI NA PRZYSZŁOŚĆ

Zanieczyszczenie wód przez przemysł przybrało dziś szczególnie groźną postać.

- Rtęć i kadm, które przeniknęły do organizmów ryb, doprowadziły do śmiertelnych zatruc wielu tysięcy ludzi w Japonii.
- Ren, jedna z najdłuższych rzek świata, został poważnie zatruty chemicznie i radioaktywnie.
- Ścieki przemysłowe w ciągu ostatnich kilku lat pozbawiły miliony ludzi wody pitnej.
- W Tamizie, z powodu silnego zanieczyszczenia, wyginęły wszystkie ryby.
- Na terenie Anglii i Walii w latach 1987 i 1988 zanotowano ponad 23 tys. przypadków zanieczyszczenia wody siarczanami.
- Produkcja aluminium sprawia, że do wody przedostają się węglowodany i fluorki.
- Przemysł stalowy i żelazny zanieczyszczają wodę olejami, metalami ciężkimi, fenolem, siarczanami, amoniakiem i cyjankiem.

Zwróćmy szczególną uwagę na przemysł chemiczny, który w ostatnich latach rozwija się bardzo intensywnie:

- W 1950 roku na świecie produkowano rocznie 7 mln. ton chemikaliów organicznych.
- W 1970 roku – 63 miliony ton.
- W 1986 roku – 250 milionów ton.

Odpady przemysłu związanego z chemią organiczną są zdecydowanie bardziej niebezpieczne niż produkty przemysłu związanego z chemią nieorganiczną.

Na zanieczyszczenia organiczne składają się:

- białka pochodzące z odpadów mleczarni, fabryk konserw i rzeźni
- tłuszcze pochodzące z przerobu wełny i produkcji mydeł oraz przemysłu spożywczego
- węglowodany pochodzące z zakładów włókienniczych i papierniczych
- żywice
- węgiel
- ropa

Do zanieczyszczeń nieorganicznych należą przede wszystkim kwasy, zasady, kationy metali ciężkich i niektóre aniony.

- W rejonach kopalni węgla głównym zanieczyszczeniem rzek są pochodzące z nich kwaśne ścieki.
- Innym źródłem kwaśnych zanieczyszczeń są zakłady chemiczne, hutnicze, przemysł papierniczy i drzewny.
- Związki zasadowe w wodzie pochodzą głównie z zakładów chemicznych, włókienniczych i garbarskich.

W wielu gałęziach przemysłu wprowadza się już nowoczesne technologie umożliwiające powtórne korzystanie z surowców (tzw. recycling), a dzięki temu – redukcję odpadów lub ich całkowite wyeliminowanie.

Sposób działania roweru sugeruje, że jest on pojazdem absolutnie ekologicznym (nie zanieczyszcza powietrza). Zwróćmy jednak uwagę, że technologia produkcji roweru nie jest „czysta”. Proces produkcyjny rowerów pozostawia po sobie wiele odpadów, także toksycznych – już na etapie wytwarzania surowców i części składowych tych pojazdów.

## PRZERAŻAJĄCY DESZCZ

Skażenia, które parują i unoszą się w górę, wracają w postaci kwaśnego deszczu.

Skroplone związki chemiczne spadające na ziemię nazywamy „kwaśnym deszczem”.

Kwaśne deszcze spowodowały już na świecie wiele nieodwracalnych szkód:

- stały się przyczyną wymierania lasów w Ameryce Północnej i w Europie (np. w Sudetach)
- zniszczyły życie w wielu rzekach i jeziorach
- spowodowały wyjałowienie gleby na wielu obszarach.

Do powstawania „kwaśnego deszczu” przyczyniają się szczególnie: przemysł ciężki, elektrownie, kotłownie i huty, które wydalają do atmosfery tlenki siarki i azoty.

## NADZIEJA NA PRZYSZŁOŚĆ

Nad wyeliminowaniem negatywnych aspektów rozwoju przemysłu pracuje wiele organizacji i instytucji.

- BZT (biochemiczne zapotrzebowanie na tlen, będące wskaźnikiem zanieczyszczenia wody) wskazuje na polepszenie stanu wody np. w Missisipi.
- 42 rzeki zarejestrowane w OECD (Organizacji Współpracy i Rozwoju Ekonomicznego) od 1970 roku poprawiły stan swych wód.
- Zmalała zawartość ołowiu w rzece Ren.

Bardzo istotne i pozytywne znaczenie ma wprowadzenie LNWT (technologii małodopadowych lub bezodpadowych) i wprowadzenie w wielu zakładach zamkniętych obiegów wodnych.

W wielu krajach opublikowano nawet specjalne rejestry dostępnych technologii małodopadowych lub bezodpadowych.

- Najprostsze technologie małodopadowe lub bezodpadowe zapobiegają łączeniu się związków, które osobno są nieszkodliwe, a razem tworzą substancje toksyczne.
- Bardziej skomplikowane LNWT zmieniają klasyczny przebieg obróbki metali, aby zmniejszyć zapotrzebowanie na energię i ograniczyć ilość wydalanych odpadów.

W 1975 roku w Paryżu powstało Biuro do Spraw Przemysłu i Środowiska przy Programie Środowiskowym ONZ. Ma ono na celu skoordynowanie współpracy wszystkich organizacji rządowych i pozarządowych dla opracowywania najbezpieczniejszych technologii.

Zapobieganie szkodliwym skutkom działalności przemysłowej to wspólne zadanie ludzi na wszystkich kontynentach.

## WODA I ENERGIA

*Porusza się, nie porusza się wcale.  
Jest daleka i bliska,  
Jest wszędzie,  
I nigdzie jej nie ma.*

The Upanishads

## CZŁOWIEK SZUKAŁ ŹRÓDEŁ ENERGII

Od niepamiętnych czasów ludzie czcili słońce, wodę i wiatr, traktując je jak bogów. Trzy żywioły zadziwiały go swoją potężną siłą. Równie potężny okazał się czwarty żywioł, który ludzie poznali później - ogień. To umiejętne używanie ognia zmieniło życie człowieka. Mógł się ogrzać, ugotować jedzenie, odstraszyć dzikie zwierzęta.

Ludzie zastanawiali się, jak dorównać tym czterem potęgom.

Poszukiwanie rozwiązań tego problemu doprowadziło do rozpoczęcia ery cywilizacji technologicznej. Dało jej początek wynalezienie dźwigu i koła – urządzeń, które wykorzystywały i pomnażały energię.

W epoce kamiennej człowiek starał się poruszać głazy. Robił to przy pomocy dźwigni – pierwszej maszyny w historii ludzkości.

W epoce brązu i żelaza ludzie wykorzystywali już ogień do topienia rud metali.

Od bardzo dawna do przetwarzania energii płynącej wody na energię mechaniczną było używane koło wodne.

W początkach XIX wieku koła wodne znalazły zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu.

Dwa nadsiębierne koła młyńskie zainstalowano w roku 1824 w zakładach bawełny w Catrine, w Szkocji. Każde z nich miało 16 m średnicy i 3,5 m szerokości i chociaż wykonywały tylko trzy obroty na minutę, to poruszały wrzeczona, obracające się z szybkością nie mniejszą niż 9000 obrotów na minutę.

## ŻYCIE ENERGII

Korzystanie z energii ułatwia nam życie i przyspiesza działanie. Zanim ludzie zaczęli korzystać z zewnętrznych źródeł energii, zużywali mnóstwo swojej własnej, np. przy pompowaniu wody, transporcie towarów.

Zastanówcie się, jakie formy energii wykorzystujecie w codziennym życiu.

Porównajcie zapotrzebowanie na energię z pojemnością źródeł naturalnych. Ile energii jest wykorzystywane? Czy jest to zużycie bezpośrednie, czy też energia musi być przetworzona?

Głównymi źródłami energii na świecie są:

- biomasa
- paliwa kopalne
- węgiel
- energia geotermiczna
- energia wodna
- energia atomowa

Każde z tych źródeł związane jest bezpośrednio lub pośrednio z wodą.

W wielu rejonach kuli ziemskiej podejmowane są akcje mające na celu zapobieganie niszczeniu biomasy. Działania te, pilotowane przez WHO i UNEP, mają na celu ratowanie lasów, propagowanie racjonalnego gospodarowania ich zasobami i powtórnego zalesiania.

Wykorzystywanie biomasy jako paliwa jest przyczyną wycinania lasów, a w rezultacie – pustynnienia gleby.

- Pustynnienie zmienia ilość odpadów w danym regionie, co w konsekwencji zmienia klimat.
- Niewystarczające lub zbyt obfite opady zmieniają rzeźbę terenu, dochodzi wtedy na przykład do erozji gleby.
- Brak drzew powoduje zmniejszenie możliwości wchłaniania wody przez glebę, a następnie tego zmniejsza się produkcja rolna.
- W ten sposób zniszczono lasy w Himalajach, Andach, Afryce Wschodniej, na Filipinach, Jamajce i w Panamie.
- Indie tracą rocznie 1,5 mln. hektara lasów, które mieszkańcy tego kraju wykorzystują jako paliwo i budulec.

Wprowadzenie reaktorów atomowych wytwarzających energię powoduje wydzielanie się substancji radioaktywnych. Takie zanieczyszczenie zbiorników wodnych ma skutki długofalowe.

- 26 kwietnia 1986 roku w jednym z reaktorów elektrowni w Czarnobylu wybuchł pożar. W jego rezultacie przeniknęła do atmosfery duża ilość gazów radioaktywnych. Skażona została Ukraina i tereny sięgające daleko poza jej granice.
- Po wypadku w Czarnobylu przeprowadzono w całej Europie szereg badań. W powietrzu, wodzie i żywności wykryto dawki promieniowania dużo większe od dopuszczalnych.
- Rzeka Ren została poważnie skażona materiałami radioaktywnymi powstałymi w elektrowniach atomowych.

Woda jest ważnym źródłem energii, ale jej używanie również może się wiązać z pewnymi kosztami ubocznymi. Poważne skutki mogą wynikać z wadliwych konstrukcji i niedbałego użytkowania tam i zapór wodnych.

- Duże zbiorniki wodne mogą być źródłem chorób.
- Zmiany w sani czystości i poziome wody mogą powodować migracje ryb.
- Zmiany temperatury (w elektrowni pobierana jest woda zimna, wydalana ciepła) źle wpływają na równowagę biologiczną zbiornika (wraz ze wzrostem temperatury wody zmienia się ilość tlenu).

Badania prowadzone przez UNEP pokazały, że z każdą technologią pozyskiwania energii wiąże się duże zagrożenie:

- niektóre z czynników mogą powodować ogromne, międzynarodowe katastrofy,
- niektóre czynniki mogą mieć działanie długofalowe

Wytwarzanie, magazynowanie, transportowanie i przetwarzanie energii, tak bardzo potrzebnej ludziom, ma jednak często szkodliwe skutki uboczne, rodzi problemy związane z ochroną środowiska, a w tym – i wody.

W trzecim Świecie energia pochodząca ze spalania drewna wykorzystywana jest podczas wielu czynności domowych (gotowanie, grzanie wody, ogrzewanie domu).

## SŁOWNICZEK

**adsorpcja gleby** – zdolność gleby do pochłaniania i zatrzymywania związków chemicznych (głównie w postaci jonów), cząstek gazów, cieczy i ciał stałych

**antropogeniczny** – spowodowany działalnością ludzką lub pochodzący od człowieka

**azotany** – związki chemiczne obecne w nawozach azotowych i naturalnych; w zbyt wielkiej ilości mogą powodować eutrofizację (zarastanie) rzek i jezior. W organizmie człowieka przekształcają się w toksyczne i rakotwórcze nitrozoaminy.

**azoty tlenki** – określa się tak tlenek azotu (NO) i dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>), wyrażone ogólnym wzorem NO<sub>x</sub>. Powstają głównie w trakcie spalania. W Polsce rocznie do atmosfery przedostaje się ponad milion ton tlenków azotu.

**alternatywne źródła energii** – takie źródła energii, które mogą być wykorzystywane bez ograniczeń lub które ciągle się odnawiają – np. energia wody, słońca, wiatru.

**bagna** – powstają w wyniku zarastania wód stojących lub zalewowych. Opóźniają spływ wód gruntowych.

**bezpłodowa technologia** – ciąg procesów technologicznych, w których kompleksowo wykorzystuje się wszystkie rodzaje odpadów poprodukcyjnych.

**bilans ekologiczny produktu** – termin wprowadzony w 1990 r. przez szwajcarską firmę Migros; badanie wpływu produktu nabywanego przez konsumenta na środowisko – od używanych materiałów poprzez warunki produkcji, opakowanie, użycie, aż po eliminację produktu po wykorzystaniu.

**bilans wodny** – zestawienie przybytków i strat wody w zlewni o okresie roku hydrologicznego. Po stronie przybytków występują w bilansie: 1) zasoby wody z poprzedniego okresu; 2) opady atmosferyczne; 3) podziemne przesiąkanie z sąsiednich dorzeczy; po stronie zaś strat; 4) odpływ; 5) straty wskutek parowania wody; 6) podziemne przesiąkanie do sąsiednich dorzeczy; 7) zasoby pozostawione na następny okres.

**biocenoza** – całokształt roślin, zwierząt, mikroorganizmów danego fragmentu biosfery o określonych, charakterystycznych powiązaniach między organizmami i czynnikami środowiskowymi.

**biodegradable** – substancja ulegająca rozkładowi naturalnemu, a więc taka, która może być rozłożona przez organizmy żywe (bakterie) i w wyniku procesów naturalnych.

**biogaz** – gaz biologiczny powstający w wyniku fermentacji substancji organicznych (odchodów zwierzęcych, odpadów roślinnych: słomy, łętów ziemniaczanych, liści buraczanych) o wartości energetycznej zbliżonej do gazu naturalnego.

**biomasa** – ilość żywej substancji organicznej występującej w danym miejscu i czasie – na jednostkę powierzchni lasu, pola lub objętości powietrza, wody czy gleby.

**biosfera** – nasza przestrzeń życiowa, którą dzielimy z innymi gatunkami świata żywego; dolna warstwa atmosfery plus hydrosfera plus górna część litosfery – nierozdzielnie ze sobą złączone złożonymi cyklami krążenia materii i obiegu energii.

**biowskaźniki czystości wód** – organizmy żywe (rośliny lub zwierzęta), których występowanie w wodzie określa stopień czystości wód.

**BZT<sub>5</sub>** – biologiczne zapotrzebowanie na tlen; analiza pomiaru zużycia tlenu przez próbkę wody-ścieku w ciągu 5 dni. Im wyższa wartość BZT<sub>5</sub>, tym intensywniejsze procesy rozkładu zachodzą w badanej wodzie.



**ciepło odpadowe** – fabryki i elektrownie wymagają chłodzenia za pomocą wody. Później woda ta razem z ciepłem odprowadzana jest do rzek, gdzie w podgrzanej wodzie zmniejsza się ilość rozpuszczonego tlenu. Ilość ciepła odpadowego oddawanego do środowiska można zmniejszyć poprzez wykorzystywanie go w urządzeniach chłodzących lub do ogrzewania mieszkań.

**czerwona księga** – rejestr rzadkich i ginących gatunków roślin i zwierząt wraz z projektami praktycznych przedsięwzięć umożliwiających ich ratowanie.

**deficyt wody** – niedobór wody na pokrycie określonych potrzeb (np. w przemyśle, gospodarce komunalnej, rolnictwie) danego obszaru. Wielkość deficytu określana jest ilością brakującej wody i wynika ze zbilansowania potrzeb wodnych z zasobami dyspozycyjnymi (powierzchniowymi i podziemnymi).

**degradacja** – rozkład lub pozbawienie wartości danego elementu środowiska.

**detergenty** – syntetyczne związki chemiczne, zdolne do obniżania napięcia powierzchniowego i wytwarzania piany, używane do prania i czyszczenia brudnych, zatłuszczonych powierzchni. Ponieważ nie ulegają rozkładowi w warunkach naturalnych, przyczyniają się do zanieczyszczania wód i degradacji flory bakteryjnej.

**dewastacja** – zniszczenie, daleko idące uszkodzenie.

**dezynfekcja** – proces niszczenia mikroorganizmów przez dodanie środków chemicznych

**dopływ** – ciek uchodzący do innego, większego cieku. Dopływy określa się jako prawe i lewe

**dorzecze** – zlewnia całej rzeki, do jej ujścia

**dział wód, dział wodny** – linia na powierzchni terenu, rozgraniczająca sąsiednie dorzecza lub zlewnie.

**edukacja środowiskowa** – program mający na celu podniesienie stopnia świadomości, zrozumienie problemów ochrony środowiska, pobudzenie do działania

**efekt cieplarniany** – stworzenie wokół Ziemi warstwy gazów przepuszczających promienie słoneczne w kierunku naszej planety, zatrzymującej jednak ciepło, chcące wydostać się na zewnątrz. Efekt cieplarniany powoduje m.in. ocieplenie klimatu, osuszenie powierzchni, problemy w zaopatrzeniu w wodę. Za pogłębianie się efektu cieplarnianego odpowiedzialne jest przedostawanie się do atmosfery CO<sub>2</sub> (48 proc.), freonów (18 proc.), metanu (17 proc.), ozonu i pochodnych (11 proc.) oraz N<sub>2</sub>O (6 proc.). Przyspieszający „efekt cieplarniany” dwutlenek węgla skutecznie pochłaniały powierzchnie zalesione, których jest coraz mniej.

**ekologia** – z gr. oikos – dom; nauka o relacjach między organizmami żywymi oraz między nimi a otaczającym je środowiskiem.

**ekologia głęboka** – jej zwolennicy uważają, że ekologia to nie tylko ochrona człowieka i dóbr naturalnych przed rabunkową gospodarką, lecz raczej pewna postawa życiowa, filozofia, wg której świat nie jest piramidą, na szczycie której stoi człowiek, ale siatką wzajemnych zależności, powiązań, w której człowiek jest tylko jednym z elementów (a jego relacja do świata jest taka, jak liścia do drzewa...)

**ekoprodukt**- produkt, którego wytworzenie, opakowanie, dystrybucja, użycie i eliminacja respektują prawa środowiska

**ekorozwój** – kierunek rozwoju społecznego harmonijnie łączący gospodarkę, przyrodę i społeczeństwo. Jego celem jest lepsze zaspokojenie fizycznych i psychicznych potrzeb człowieka, w wyniku prawidłowych relacji ze środowiskiem przyrodniczym



**ekosystem** – fragment przyrody stanowiący funkcjonalną całość; zespół wszystkich niezbędnych organizmów zajmujących określone środowisko i elementów tego środowiska, w którym utrzymuje się życie dzięki nieustannemu obiegowi materii.

Ekosystemem zdolnym do zachowania życia jest np. łąka, las, jezioro, morze

**ekotoksykologia** – nauka o wpływie substancji szkodliwych na środowisko

**erozja gleb** – utrata przez glebę warstwy powierzchniowej. Dla odtworzenia warstwy próchnicy grubości 2,5 cm potrzeba od 300 do 1000 lat właściwej gospodarki rolnej.

**eutrofizacja** – nadmierne gromadzenie w wodach związków azotu i fosforu spłukiwanych jako nawozy mineralne z gleby lub powstających z rozkładu szczątków organicznych. Pobudzanie rozwoju organizmów żywych w wodach prowadzi do zubożenia ich w tlen, nasilenia procesów gnilnych i całkowitego zaniku życia biologicznego.

FAO – Organizacja do spraw Wyżywienia i Rolnictwa Narodów Zjednoczonych

**fosforany** – sole kwasu fosforowego, stosowane często jako nawozy oraz w środkach do prania i czyszczenia. Trafiając ze ściekami lub wodą opadową do zbiorników wodnych – prowadzą do ich przeżyźnienia.

**herbicydy** – chemiczne środki zwalczania chwastów

**hydrobiologia** – nauka zajmująca się badaniem organizmów wodnych i ich środowiska

**hydrosfera** – ziemskie wody w postaci płynnej (oceany, morza, jeziora, rzeki, wody gruntowe itp.), gazowej (para w atmosferze) i stałej (lodowce, góry lodowe, śnieg)

**irygacja** – stosowanie nawodnień na zbyt suchych gruntach

**jezioro** – naturalne zagłębienie powierzchni lądu, wypełnione wodą, nie mające bezpośredniego połączenia z morzem

**klasy czystości wody** – w Polsce wyróżnia się trzy klasy czystości wody i wody pozaklasowe. Klasa I to wody o najwyższym stopniu czystości, nadające się do picia i hodowli ryb łososiowatych, klasa II to wody dość czyste, nadające się do hodowli pozostałych gatunków ryb i hodowli zwierząt gospodarskich, a także do urządzania kąpielisk, celów rekreacyjnych. Klasa III to wody średnio zanieczyszczone, nadające się do zaopatrywania przemysłu, nawadniania terenów rolniczych. Wody pozaklasowe to wody najbardziej zanieczyszczone.

**krążenie wody**, cyrkulacja wody, obieg wody – ustawiczne przemieszczanie się wody przy równoczesnej zmianie stanu skupienia. Małym obiegiem nazywa się obieg wywołany parowaniem i sublimacją, przenoszeniem pary wodnej wraz z powietrzem, opadem i osadem atmosferycznym, powierzchniowym spływem wody oraz podziemnym jej krążeniem. Obiegiem wielkim, czyli geologicznym nazywa się przechodzenie wody z postaci wody krążącej w wodę związaną w litosferze (krystalizacyjną, chemicznie związaną w minerałach) i ponowny jej powrót do obiegu małego

**kumulacja** – gromadzenie się pierwiastków w organizmie, gdy ich rozkład i wydalanie następuje wolniej niż ich wchłanianie

**kwaśne deszcze** – opady atmosferyczne słabego kwasu siarkowego powstałego w atmosferze zanieczyszczonej tlenkami siarki – ze spalania zasilanego węgla. Kwaśny deszcz przyczynia się do zwiększenia śmiertelności niemowląt i osłabia płuca (astma). Powoduje też zakwaszenie rzek i jezior. niszczenie flory i fauny, degradację gleby, niszczenie zabytków architektury.

**lasy tropikalne** – wiecznie zielone, źródło tlenu dla Ziemi – podtrzymujące życie; zagrożone ingerencją człowieka. Dziś została z nich już zaledwie połowa, do 2050 r. znikną, bowiem wycinane są dla twardego drewna i umożliwia intensywną hodowlę wołowiny na eksport do krajów rozwiniętych (szczególnie dla barów i restauracji szybkiej obsługi, gdzie na wyprodukowanie jednego hamburgera przypada 500 kg drewna zniszczonego w dżungli Ameryki Płd. i Środk.). Są naturalnym zbiornikiem zatrzymującym dwutlenek węgla odpowiedzialny za powstawanie efektu cieplarnianego.

**lodowce** – większa część występujących na Ziemi słodkich wód zgromadzona jest w lodowcach górskich i wokół obu biegunów. Woda pochodząca z lodowców trafia przede wszystkim w Ameryce Północnej). Gdyby lodowce podbiegunowe stopiły się, poziom mórz podniósłby się o 60 m i część kontynentów zostałaby zatopiona. Ostatnio stwierdzono, że toksyczne substancje stanowiące rezultat różnych dziedzin działalności ludzkiej są przenoszone przez wiatr i gromadzą się w lodowcach podbiegunowych.

**Miano Coli** – określenie najmniejszej objętości wody (w  $\text{cm}^3$ ), w której za pomocą testów fermentacyjnych można wykazać obecność bakterii „Escherichia Coli” (pałeczka okrężnicy). Ich obecność świadczy o zanieczyszczeniu wody ściekami bytowymi i stwierdza możliwość istnienia w wodzie bakterii chorobotwórczych. Obniżenie miana Coli poniżej poziomu dopuszczalnego jest sygnałem zagrożenia epidemiologicznego.

**monitoring** – system obserwacji i kontroli środowiska ostrzegający przed zmianami w nim zachodzącymi.

**morza** – morza i oceany zawierają prawie 94 % wód na Ziemi. Istotnym problemem jest dziś zanieczyszczenie mórz. Większość substancji szkodliwych przynoszą do morza rzeki, zanieczyszczają je także produkty działalności ludzkiej na wybrzeżu (miasta, kąpieliska) oraz tankowce. Ponadto, mimo zakazu, niektóre państwa składują w oceanach substancje chemiczne (także radioaktywne). Skażone morza nie mogą już służyć jako źródło pokarmu (łowiska ryb).

**obszar bezodpływowy** – teren, z którego wody powierzchniowe nie odpływają do morza, lecz kończą swój bieg w bezodpływowym jeziorze, bagnie lub giną po drodze. Terminem tym obejmuje się również obszary bezwodne.

**ochrona przyrody** – ochrona najcenniejszych elementów przyrody – roślin, zwierząt, czyli ochrona konserwatorska, oraz ochrona wszelkich zasobów naturalnych. Działania w tym zakresie oparte są o prawo: *Ustawę o ochronie przyrody* i *Ustawę o ochronie środowiska*.

**ochrona środowiska** – działania zmierzające do przywrócenia równowagi przyrodniczej i zachowania wartości środowiska. Obejmuje ona ochronę powietrza, wody, gleby, fauny, flory, zdrowia, żywności, siedzib człowieka i wytworów jego kultury (zabytki)

**oczyszczalnie ścieków** – urządzenia pozwalające na usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków. Istnieją oczyszczalnie mechaniczne, biologiczne i chemiczne. Najskuteczniejsze są oczyszczalnie wielostopniowe.

**odpady** – substancje stałe, płynne lub gazowe, powstające w związku z bytowaniem człowieka lub jego działalnością gospodarczą, uciążliwe lub szkodliwe dla środowiska. Odpady przemysłowe zawierające substancje toksyczne mogą stać się powodem groźnych katastrof ekologicznych. Stąd też składowiska odpadów muszą mieć

specjalne zabezpieczenia. Najgroźniejsze są odpady radioaktywne z elektrowni atomowych, ze względu na niemożność ich unieszkodliwienia przez tysiące lat.

**pestycydy** – produkty przeznaczone do zwalczania insektów – chwastów, bakterii, które w dłuższej perspektywie powodują zniszczenie, wyjałowienie gleby; szkodliwe dla człowieka.

**pierwiastki śladowe** – mikroelementy – pierwiastki chemiczne znajdujące się w glebie i roślinach w bardzo małych ilościach, niezbędne dla normalnego rozwoju roślin, zwierząt, człowieka (bor, cynk, fluor, jod, kobalt, mangan, miedź, molibden i in.).

**pustynnienie** – proces niszczenia powierzchni Ziemi spowodowany coraz częściej przez nierozważną ingerencję człowieka; działania człowieka spowodowały w ciągu ostatnich 50 lat powiększenia Sahary o 16 tys. ha nowych terenów pustynnych.

**recycling** – technika zbiórki odpadów i ich przekazania do ponownego użycia w przemyśle lub rolnictwie (szkło, żelazo, papier i inne).

**refrakcyjne związki** – substancje odporne na rozkład, nie ulegające likwidacji w procesie samooczyszczenia, obniżające jakość wody. W większości występują w stężeniach ułamków  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Należą do nich detergenty, pestycydy, azotany, fosforany, chlorki, siarczany, kationy metali ciężkich.

**regulacja rzek** – naturalne koryta rzek tworzą liczne zakola. Przy wysokim stanie wody powstają niekiedy całkiem nowe koryta rzeczne. Aby temu zapobiec i uchronić pola i siedziby ludzkie przed wylewami – rzeki i strumienie są regulowane. Niektóre rzeki stają się dzięki temu spławne. Regulacja rzek ma jednak swoje negatywne strony – zmienia się poziom wód gruntowych, ginie środowisko życia wielu roślin i zwierząt. W regulowanym korycie rzeka płynie szybciej, a więc jej poziom w górnym i środkowym biegu obniża się. Słabnie samooczyszczanie.

**rolnictwo ekologiczne** – alternatywne metody produkcji rolnej, których celem jest uzyskanie zdrowej żywności bez stosowania syntetycznych nawozów mineralnych, pestycydów, regulatorów wzrostu roślin i biologicznie czynnych dodatków do pasz.

samooczyszczanie wód – procesy rozkładu szczątków organicznych przez mikroorganizmy, np. bakterie, przebiegające ze zużyciem tlenu.

sieć rzeczna – układ rzek i ich dopływów tworzący systemy rzeczne.

**solanki** – wody naturalne o znacznej zawartości rozpuszczonych soli, głównie  $\text{NaCl}$  i  $\text{MgSO}_4$ . W Polsce występują m.in. w Busku, Ciechocinku, Iwoniczu, Rabce, Rymanowie.

**system rzeczny** – rzeka główna wraz ze wszystkim jej bezpośrednimi i pośrednimi i pośrednimi dopływami, a także jeziorami w tym dorzeczu.

**środowisko naturalne** – zespół elementów stworzonych przez naturę, umożliwiających rozwój życia (powietrze, woda, gleba, symbioza organizmów). Środowisko to ulega w dużym stopniu przekształceniu przez człowieka.

**toksyczność** – silne, szkodliwe działanie substancji na żywy organizm.

**twardość wody** – określenie zawartości rozpuszczonych związków wapnia i magnezu w wodzi. Wody zawierające do 0,08 g tlenków wapnia i magnezu na litr nazywa się miękkimi, powyżej 0,21 – bardzo twardymi. W wodzie twardej źle pieni się mydło, zostawia ona osad wapienny na garnkach, w których się gotuje, nie nadaje się do kotłów parowych, bo grozi ich rozsądzeniem z powodu wytworzonego kamienia kotłowego.

**Trzeci Świat** – obszar kuli ziemskiej obejmujący rozwijające się kraje Ameryki Południowej, Afryki i Azji. Prognozy mówią, że do roku 2000 ludność Ziemi będzie liczyć około 6,5 mld., z czego 5 mld. przypadnie na kraje Trzeciego Świata. W wyniku zwiększonego zapotrzebowania na grunty, żywność, energię i surowce, problemy ekologiczne – dziś już poważne – jeszcze bardziej się zaostrzą. Pojęcie Trzeciego Świata powstało na wzór innych terminów: Europę określono jako Stary Świat, Amerykę – jako Nowy Świat, zaś kraje skolonizowane przez Stary Świat – nazwano Trzecim Światem.

**UNEP** – Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych.

**UNESCO** – Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Oświaty, Nauki i Kultury. W ramach UNESCO powstają programy ochrony środowiska naturalnego.

**utilizacja odpadów** – wtórne wykorzystanie odpadów jako surowców do nowej produkcji.

**wartość pH** – jednostka miary określająca kwasowość środowiska. Używa się tu skali wartość od 0 do 14. Wartość pH 0 oznacza silny kwas, wartość pH 7 oznacza środowisko obojętne, najsilniejsza zasada posiada pH 14. Wartość pH można szybko określić za pomocą indykatorów lub potencjometrów. Najodpowiedniejszym odczynem dla wielu organizmów jest pH 7. Zakres odczynu wody przeznaczonej do picia wynosi pH 6,5-7,5.

**woda pitna** – służy do picia i przyrządzania pokarmów, jest też używana do celów gospodarstwa domowego i w przemyśle. Oblicza się, że zużycie wody pitnej w Polsce wynosi 200 l dziennie na jednego mieszkańca.

**wody głębinowe** – zapasy wody oddzielone nieprzepuszczalnymi warstwami geologicznymi.

**wody gruntowe** – wody, które przenikają głęboko do gruntu i wypełniają szczeliny w skałach oraz w przepuszczalnych warstwach gruntu, np. piaskach.

**wody powierzchniowe** – wody rzek, jezior, mórz oraz sztucznych zbiorników retencyjnych, znajdujące się na powierzchni ziemi.

**wskaźniki jakości wody** – określają ilość i rodzaje zawartych w wodzie zanieczyszczeń. Wyróżnia się wskaźniki fizyczne, chemiczne i biologiczne. Do wskaźników fizycznych należą: temperatura, zapach, smak, mętność i przezroczystość oraz barwa wody. Do wskaźników chemicznych zalicza się m.in. odczyn wody (wartość pH), utlenialność, twardość, zasadowość, kwasowość, chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT), biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT<sub>5</sub>), związki azotu i fosforu, chlorki, siarczany, żelazo, mangan, tlen rozpuszczony, dwutlenek węgla, metale ciężkie. Do najczęściej oznaczanych wskaźników biologicznych należą: miano Coli oraz wskaźnik saprobowości. Są to wskaźniki służące do oceny wody pod względem sanitarnym.

**zlewisko** – zlewnia określonego morza.

**zlewnia** – cały obszar terenu, z którego wody powierzchniowe spływają do wskazanego miejsca, np. jeziora lub określonego poprzecznego przekroju rzeki (np. zlewnia Wisły do mostu w Szczucinie).

## WODA JEST ŻYCIEM – tom I, suplement

## BILANS WODNY POLSKI

Roczny bilans wodny obszaru Polski wynosi 191,4 km<sup>3</sup>.

- 97 % przychodów stanowią tutaj opady atmosferyczne, a tylko 3 % - dopływy spoza kraju.
- Straty na parowanie i transpirację (parowanie z roślin) to 70 % rozchodów, a odpływ stanowi 30 % utraconej wody.

Gdyby całą ilość wody bilansowej rozlać na powierzchni kraju, to zalałaby ona Polskę 60-centymetrową warstwą.

Wielkość wszystkich składników bilansu zależy przede wszystkim od wielkości opadów atmosferycznych. Ilość opadów nie jest jednakowa na całym terytorium Polski. Waha się od 300 mm na obszarze niżu do ponad 1000 mm na obszarach górskich.

Odpływ rzek w latach mokrych sięga 90 km<sup>3</sup>, a w latach suchych osiąga 32 km<sup>3</sup>.

Obszary deficytu wód powierzchniowych związane z niedostatkiem opadów ocenia się na 38,5 % powierzchni kraju. Oznacza to, że na obszarze 1/3 powierzchni Polski występuje niedobór wody.

## UŻYTKOWANIE ZASOBÓW WODNYCH

Zasoby dyspozycyjne Polski ocenia się na 22 km<sup>3</sup> (w tym 12,5 km<sup>3</sup> to zasoby wód podziemnych).

Zasoby dyspozycyjne to wody, które mogą być wykorzystywane bez zakłócenia życia biologicznego.

- Na potrzeby gospodarki komunalnej wykorzystywane jest 22 % pobieranej wody, a zużycie wody na jednego mieszkańca wynosi 80 m<sup>3</sup> na dobę.
- Rolnictwo i leśnictwo użytkuje 12 % pobieranej wody.
- Głównym odbiorcą wody jest przemysł, który użytkuje 66 % całej wykorzystywanej ilości.

Wśród dziedzin przemysłu największe zapotrzebowanie na wodę wykazuje energetyka, która użytkuje 77 % zasobów pobieranych przez przemysł. Zużycie wody w energetyce wynosi około 9 km<sup>3</sup> i stanowi połowę ogólnej ilości użytkowanej wody.

Po II wojnie światowej pobór wody stale wzrastał, osiągając w latach siedemdziesiątych 15 km<sup>3</sup> rocznie. W latach osiemdziesiątych, na skutek recesji gospodarczej, pobór wody przestał rosnąć, a w 1991 r. obniżył się do wielkości 13 km<sup>3</sup>.

Ponad 84 % wody pobieranej na potrzeby gospodarcze pochodzi z wód powierzchniowych, 14 % - z wód podziemnych, a tylko 2 % z wód kopalnianych.

Nie wszyscy wiedzą, że wody kopalniane charakteryzują się bardzo wysoką jakością i nie wymagają skomplikowanego uzdatniania.

Ludność Polski korzysta częściej z wód podziemnych (w około 65 %) niż z wód powierzchniowych.

Mieszkańcy wsi pozyskują zwykle wody podziemne przy pomocy studni kopanych. Jakość tych wód, chociaż wyższa niż wód powierzchniowych, budzi jednak poważne



zastrzeżenia, ich zanieczyszczenie jest w wielu wypadkach wynikiem złego stanu studni wiejskich.

Mieszkańcy miast korzystają zwykle z wodociągów. Negatywnym zjawiskiem w gospodarce wodnej są bardzo duże (sięgające 11 % straty w sieci wodociągowej, powodowane jej złym stanem technicznym).

## WODY POWIERZCHNIOWE POLSKI

Wody powierzchniowe zajmują zaledwie 2,6 % terytorium kraju. Są to przede wszystkim jeziora i rzeki wraz ze zbiornikami zaporowymi. Ważną rolę w kształtowaniu zasobów wodnych kraju odgrywają obszary podmokłe, bagna i torfowiska. Najrozleglejsze z nich, Bagna Biebrzańskie są największym w kraju naturalnym magazynem wody.

Obszar Polski leży w zlewiskach mórz: Bałtyckiego, Czarnego i Północnego.

- Do Morza Bałtyckiego zbierane są wody z 99,7 % powierzchni kraju.
- Prawie cały obszar Polski leży w dorzeczu dwóch rzek: Wisły i Odry. Dorzecze Wisły zajmuje połowę powierzchni kraju, a oba dorzecza razem – 0,9 obszaru Polski.
- Pozostała część kraju to dorzecza rzek uchodzących bezpośrednio do Bałtyku oraz niewielkie obszary dorzeczy Niemna, Dniestru i Łaby.

Ukształtowanie powierzchni kraju sprawia, że sieć dopływów naszych rzek jest rozmieszczona niesymetrycznie. Wszystkie rzeki zlewiska bałtyckiego zbierają większą część wód z dopływów prawobrzeżnych.

Najdłuższą rzeką w Polsce jest Wisła

- Jej długość od źródeł do ujścia wynosi 1047 km.
- Wisła bierze początek w Beskidach, na zboczach Baraniej Góry, nieco poniżej jej szczytu, na wysokości około 1100 m nad m poziomem morza. Jej bieg tworzą dwa potoki: Biała i Czarna Wisiełka.
- W pobliżu uzdrowiska Wisła – Biała i Czarna Wisiełka łączą się tworząc rzekę Wisłę. Wisła płynie przez całą Polskę, przyjmując po drodze wiele dopływów, i kończy bieg z Zatoce Gdańskiej.
- Przy swoim ujściu Wisła buduje z osadów deltę zwaną Żuławami.

Drugą co do wielkości rzeką w Polsce jest Odra.

- Jej całkowita długość wynosi 854 km, a na obszarze Polski – 742 km.
- Źródła Odry znajdują się we wschodniej części Sudetów, w Czechach na wysokości około 630 m nad poziomem morza.
- Do Polski Odra wpływa przez Bramę Morawską i wydostaje się na Nizinę Śląską.
- Ujście Odry do Bałtyku jest inne niż ujście Wisły. Wprawdzie Odra także dzieli się na odnogi, ale płyną one równolegle do siebie. Główna odnoga – zachodnia – przepływa przez Szczecin i wpada do Zalewu Szczecińskiego. Wschodnia odnoga, zwana Regalicą, uchodzi do jeziora Dąbie, mającego połączenie z Zalewem Szczecińskim. Zalew Szczeciński oddzielają od otwartego morza wyspy Uznam i Wolin.

Odra jest uregulowana na całej swej długości oraz częściowo skanalizowana. Stanowi najlepszą w Polsce drogę wodną.

Podczas regulacji skrócono bieg rzeki o 22 %, dzięki czemu zwiększył się spadek i masa wód szybciej spływa. Odra odprowadza do morza zaledwie 23 % wód opadowych z jej dorzecza.

## STAN JAKOŚCIOWY WÓD POWIERZCHNIOWYCH

W Polsce wyróżnia się trzy klasy czystości powierzchniowych wód śródlądowych:

- klasa I – wody nadające się do picia
- klasa II – wody nadające się do chowu i hodowli zwierząt gospodarskich
- klasa III – wody nadające się do wykorzystania w zakładach przemysłowych i nawadniania terenów rolniczych

Zaliczenie wody do odpowiedniej klasy następuje w oparciu o analizę jej cech fizycznych, chemicznych i biologicznych.

Wody, których cechy przekraczają granice charakterystyczne dla klasy III, określane są ogólnie jako pozaklasowe.

Do oceny jakości wód jezior stosuje się odrębny System Oceny Jakości Jezior, dostosowany do właściwości ekologicznych wód stojących.

Kontrolę stanu czystości wód powierzchniowych w Polsce prowadzi Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska.

## ZAGROŻENIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Około 80 % wody pobieranej na cele gospodarcze wraca do wód powierzchniowych w postaci ścieków.

Wiele ścieków z zakładów przemysłowych oczyszczanych jest w niewystarczającym stopniu, a nawet wcale.

W ostatnich latach narasta problem zanieczyszczenia wód ściekami z terenów wsi. Na 29 % wsi z instalacjami wodociągowymi tylko około 6 % jest skanalizowanych, a jedynie 2 % ma oczyszczalnię ścieków.

Około 2/3 wszystkich ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych to wody pochłonicze. Przynoszą one dodatkowo duże ilości ciepła, które wpływa negatywnie na stan ekologiczny wód, do których jest odprowadzane.

W 1991r. na 4414 zakładów przemysłowych 48 % nie posiadało w ogóle oczyszczalni ścieków, blisko 5 % miało oczyszczalnię o niewystarczającej przepustowości.

W 1991 roku na 833 miasta polskie – 355 nie posiadało oczyszczalni ścieków, a w 160 funkcjonowały jedynie oczyszczalnię mechaniczne.

Wody powierzchniowe są bardzo często zanieczyszczone przez tzw. Spływy obszarowe, czyli zanieczyszczenia spływające z powierzchni Ziemi. Wnoszą one do wód substancje erodowane z gleby, głównie materię organiczną, związki fosforu i azotu z nawozów sztucznych używanych w rolnictwie, oraz substancje toksyczne pochodzące ze środków ochrony roślin, używanych w rolnictwie i leśnictwie.



Inna część zanieczyszczeń wprowadzana jest do wód powierzchniowych z opadami atmosferycznymi. Zanieczyszczenia te powodują głównie obniżenie odczynu pH wód płynących.

Kopalnie (głównie węgla kamiennego) powodują zasolenie wód powierzchniowych. Odprowadzana przez nie sól zawiera 9 tys. ton chlorków i siarczanów na dobę. W dorzeczu Wisły odprowadzane jest 2/3 tej ilości, pozostała część trafia do dorzecza Odry.

## RZEKI

W Polsce prowadzi się dwa rodzaje badań jakości wód rzecznych:

- w sieci reperowej, którą tworzy 20 przekrojów badawczych zamykających obszar dorzeczy o szczególnym znaczeniu gospodarczym,
- w sieci podstawowej, która umożliwia kontrolę i gromadzenie informacji o jakości wód z 57 rzek kraju, a także porównywanie zmian jakości wód na przestrzeni lat oraz porównywanie stopnia zanieczyszczenia wód w Polsce i w Europie.

Istotne znaczenie dla jakości wód w rzekach Polski ma fakt, że rejon koncentracji przemysłu i główne źródła niebezpiecznych zanieczyszczeń są zlokalizowane w górnych częściach ich dorzeczy, oddziałują więc na całą rzekę poniżej.

Z badań przeprowadzonych w 1991 roku wynika, że wśród kontrolowanych rzek nie było wód spełniających kryteria ogólne (łącznie fizyko-chemiczne i biologiczne), wymagane dla klasy I, a jako pozaklasowe oceniono przeszło 82 % wód.

## JEZIORA

Badania jakości wody polskich jezior wykonywane są również w sieci reperowej i podstawowej.

- Monitoring reperowy obejmuje 33 jeziora. Jego wyniki mają służyć ocenie i przewidywaniu zmian środowiska jezior, zachodzących pod wpływem działalności ludzkiej.
- Monitoring podstawowy ma na celu określenie stanu zanieczyszczenia jezior oraz dostarczenie informacji o zróżnicowaniach regionalnych stanu jezior i ich przyczynach.

W latach 1974-1990 zbadano w ramach monitoringu podstawowego 485 jezior. Wyniki wskazują na ogólnie zły stan ich jakości. W klasie I i przejściowej I/II mieściło się jedynie 6 % jezior. Prawie 1/4 jezior zawierała wody pozaklasowe.

## WODY PODZIEMNE

Głównym zagrożeniem wód podziemnych są zanieczyszczenia związane z rolnictwem (nawozy, chemiczne środki ochrony roślin, soki kiszonkowe) oraz zanieczyszczenia z atmosfery (kwaśne deszcze).

Ponadto wodom podziemnym zagrażają substancje ropopochodne (ze stacji benzynowych, magazynów materiałów pędnych) oraz zanieczyszczone wody powierzchniowe, linie transportowe (np. środki zimowego utrzymania dróg – sól, metale ciężkie).

Ocenia się, że zanieczyszczenie wód podziemnych objęło już około 25 % zasobów dyspozycyjnych, zwłaszcza na obszarach aglomeracji śląskiej i łódzkiej. W Polsce odnotowuje się również zjawisko zmniejszania się zasobów wód podziemnych.

Na terenie Polski wytypowano 180 głównych zbiorników wód podziemnych, które powinny być objęte najwyższą ochroną.

Za obszary wymagające najwyższej ochrony uznano te, w których czas przenikania zanieczyszczeń z powierzchni jest krótszy niż 25 lat.

Za obszary wymagające wysokiej ochrony uznano te, w których czas przenikania zanieczyszczeń wynosi od 25 do 100 lat.

## STAN I ZAGROŻENIA MORZA BAŁTYCKIEGO

Bałtyk stanowi prawie zamknięty akwen wód słonawych połączony z Morzem Północnym płytkimi i wąskimi cieśninami.

- W zlewisku Bałtyku mieszka 140 mln ludzi, wytwarza się ok. 15 % przemysłowej świata i prowadzi intensywną gospodarkę rolną połączoną z chemizacją upraw.
- Polska odprowadza do Bałtyku ok. 70 % swoich zanieczyszczeń.
- Jeśli ilość zanieczyszczeń odprowadzanych do Bałtyku z terenu Polski uznamy za 100 %, to 60 % tej ilości wpływa wodami Wisły, 30 % dostarcza Odra, a 10 % spływa ściekami komunalnymi i przemysłowymi miast i osiedli rejonu nadmorskiego.

Rocznie dopływa do Bałtyku 900 km<sup>3</sup> wody, z czego 470 km<sup>3</sup> stanowi spływ wód słodkich z licznych rzek.

Szczególnym zagrożeniem są dla Bałtyku różnorodne substancje chemiczne.

Konsekwencją zanieczyszczenia Bałtyku jest wyginięcie niektórych gatunków roślin i zwierząt, spadek połowu ryb. Zatrucie wody morskiej stwarza również bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

## ZAKOŃCZENIE

Podstawowym działaniem poprawiającym stan zasobów wód jest jak najszybsze zaprzestanie ich antropogenicznego zanieczyszczenia.

- Pozwoli to w stosunkowo niedługim czasie przynajmniej częściowo odzyskać skażone dziś zasoby wód podziemnych i powierzchniowych.
- Zamierzenie to może być realizowane poprzez całkowite oczyszczanie ścieków i zanieczyszczeń lotnych oraz racjonalne składowanie i rekultywację odpadów stałych.
- Jest to jednak działalność kosztowna, wymaga bowiem budowy i eksploatacji całego systemu oczyszczalni oraz przeprowadzenia prac rekultywacyjnych na wielu obszarach.
- Nadzorowanie jest również przestawienie gospodarki, przemysłu, górnictwa i rolnictwa na system zgodny z zasadami ekorozwoju.

Wody jako naturalne zasoby częściowo odnawialne, powinny być tak eksploatowane, by zostały zachowane przyrodnicze możliwości ich odnawiania.

Zagrożeniem dla odnawialności wód jest nadmierna eksploatacja wód rzecznych, zmieniająca tzw. „przepływ nienaruszalny”, czyli gwarantujący utrzymanie prawidłowej struktury ekologicznej rzeki.

Nadmierna eksploatacja doprowadza do drastycznego obniżenia ciśnienia wody w zbiornikach artezyjskich.

Zubożenie zasobów wód może być związane nie tylko z nadmierną eksploatacją, ale też z odwodnieniami górnictwami i budowlanymi, niewłaściwą melioracją, mechanizacją upraw, zmianą szaty roślinnej, zabudowaniem powierzchni terenu ograniczającym infiltrację wód i z podobnymi czynnikami natury antropogenicznej.

Polska – pod względem zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych – znajduje się na jednym z czołowych miejsc w Europie.

Nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska są w Polsce bardzo niskie – sięgają 1 % budżetu (w krajach wysoko uprzemysłowionych wynoszą kilka procent budżetu państwa).

## BIBLIOGRAFIA

1. *Edukacja ekologiczna*, SEE „Pracownia na rzecz wszystkich istot”, Bielsko-Biała.
2. *Edukacja środowiskowa w szkole. Problemy środowiska lokalnego*, KCEE NFOŚ Jadwisin 1992.
3. Gołębiewska A., Metera P., *Ochrona środowiska z perspektywy gospodarstwa domowego*, NFOŚ, Warszawa.
4. Kalinowska A., *Ekologia – wybór przyszłości*. Editions Spotkania, Warszawa 1992.
5. Kowalczyk K., *Podręcznik ekologicznego obozowania*, Olsztyn 1993.
6. Mauer G., *I ty chronisz środowisko, Elementarz ochrony środowiska*, PKE, Kraków 1991.
7. *Ochrona środowiska 1993. Informacje i opracowania statystyczne*, GUS, Warszawa 1992.
8. *Odkrywam mój świat. Woda. Materiały dla nauczycieli przedszkoli i szkół podstawowych*, NFOŚ, Warszawa 1994.
9. *Podstawy ochrony środowiska*, WSiP Warszawa 1994.
10. Springall H., Job D., Jackson E., Townsend S., *Azot i azotany w życiu człowieka i w środowisku*, WSiP, Warszawa 1994.
11. *Stan środowiska w Polsce*, PIOŚ, Warszawa 1993.
12. Stańczykowska A., *Ekologia naszych wód*, WSiP, Warszawa 1991.
13. Tilling S., Nisbet A., Chell K., *Kwaśne deszcze – zbadaj to sam*, WSiP, Warszawa
14. Tyralska-Wojtyca E., *Woda*, Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych, Kraków 1994.
15. Vester F., *Woda = Życie*, PKE, Kraków 1992.

## SPIS TREŚCI

### Wprowadzenie

- To jest nasz dom
- Fenomen życia
- Woda w kulturze
- Kilka faktów
- Zanieczyszczenie wód
- 1. Woda w domu
  - Każdy problem można rozwiązać
  - Woda w domu
  - Woda sprzyja rozwojowi ciała i ducha
  - Poszukiwanie wody
  - Skąd się bierze woda w domu
  - Transport wody
  - Uzdatnianie i magazynowanie wody
  - Woda na obozie
- 2. Woda a zdrowie
  - Woda, magiczny czynnik życia
  - Brudna woda
  - Szybki rozwój miast
  - Dobre wiadomości
- 3. Woda w rolnictwie
  - Ziemia potrzebuje wody do produkcji żywności
  - Chemia, która służy rolnictwu
  - Woda i lasy
- 4. Woda w przemyśle
  - Przemysł – ułatwia i komplikuje życie
  - Wnioski na przyszłość
  - Przerazający deszcz
  - Nadzieja na przyszłość
- 5. Woda i energia
  - Człowiek szukał źródeł energii
  - Zużycie energii
- 6. Słowniczek
- 7. Suplement
  - Bilans wodny Polski
  - Użytkowanie zasobów wodnych
  - Wody powierzchniowe Polski
  - San jakościowy wód powierzchniowych
  - Zagrożenia wód powierzchniowych
  - Rzeki
  - Jeziora
  - Wody podziemne
  - San i zagrożenia Morza Bałtyckiego

- Zakończenie
- Bibliografia