

Maria Jaśkowiec, Krystyna Oliwa

Warsztaty

WODA W (O)BIEGU

Edycja piąta (2013)



Tu i tam, w górę, w dół, w biegu, nigdy nie zaznaje spokoju, ani w biegu, ani ze swej natury, nie ma nic własnego, ale zagarnia wszystko, przybierając tyle różnorodnych natur, jak różnorakie są miejsca, przez które przepływa.

Leonardo da Vinci



Woda

Jestem kroplą wody,
mogę być małą tzą
i wielkim mogę być morzem.
To ja wypełniam rzeki,
to mnie znajdziesz w jeziorze.
W deszczu, w śniegu,
w źródłach gorących
i w kryształowym lodzie.
Tyle tajemnic
ukrywam w sobie.
Swą cierpliwością nawet skały
rozsadzić mogę
lepiej niż dynamit.
Moja siła porusza elektrownie.
Moje ciepło ogrzewa domy...
Choć jestem tylko
kroplą wody...

Na tym świecie nie znam nic bardziej tajemniczego od *wody*.

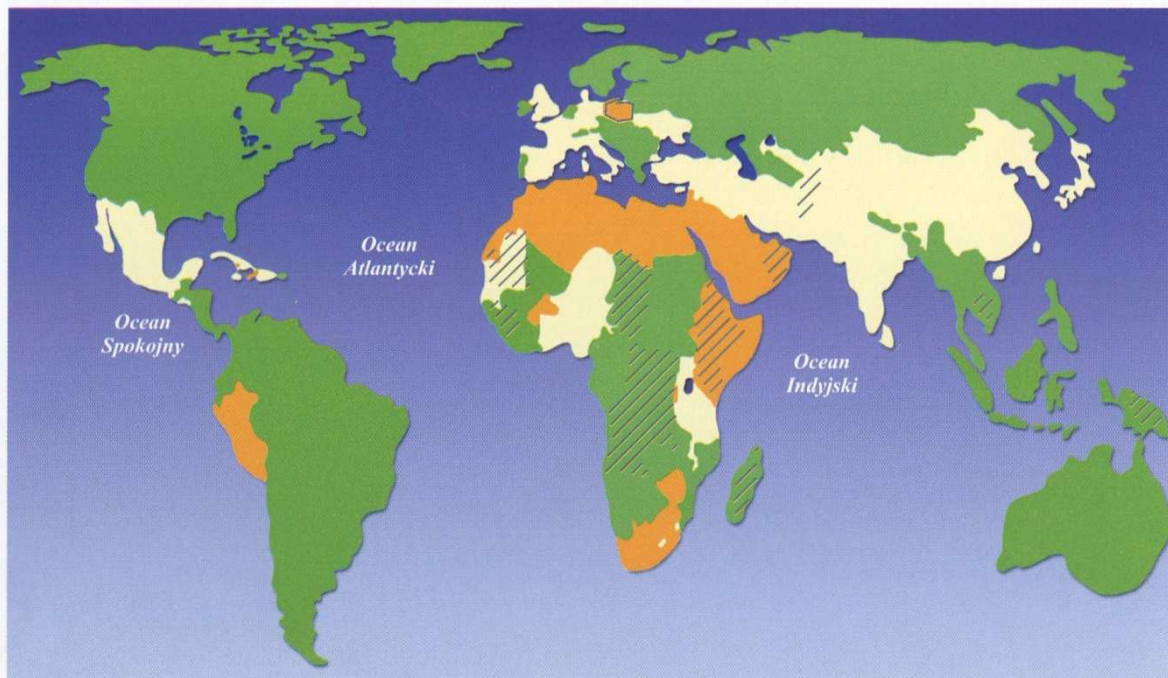
Emil Cioran

W kulturowej symbolice **woda** jest jednym z żywiołów . Przeciwstawiana jest ogniewi, powietrzu i ziemi (w Europie), ogniewi, metalowi, drewnu i ziemi (w Chinach), ogniewi, powietrzu, ziemi i piorunowi (w Japonii). W tradycji celtyckiej żywioły to Ziemia, Ogień i Sztorm, woda jest częścią tego ostatniego. **Symbolizuje życie, płodność i oczyszczenie** (choć bywa także ukazywana jako siła zła, zwłaszcza w przeciwstawieniu wody czystej i brudnej). Woda jest częstym elementem mitów kosmogonicznych. Bywa też uważana za medium ułatwiające przejście z jednego świata do drugiego (w mitologii starożytnej Grecji Charon przewoził łodzią duszę zmarłego do Hadesu, gdzie pijąc wodę ze źródła Lete zapominała o minionej egzystencji). W wielu religiach zanurzenie w wodzie symbolizuje oczyszczenie i odrodzenie (por. chrzest).

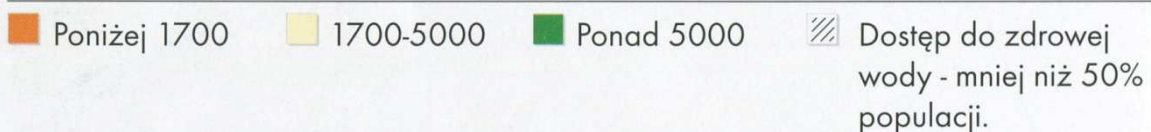
I. Zasoby wody na Ziemi.

Ziemia jest jedyną planetą Układu Słonecznego, na której powierzchni występuje woda w trzech stanach skupienia: stałym, ciekłym i gazowym. Już Tales z Miletu (ok. 620-540r. p.n.e.) uważał wodę za pierwotną substancję wszechświata, z której wszystko powstało. Podkreślał on jej niezwykłość wyrażającą się w fakcie, iż w granicach temperatur i ciśnienia istniejących normalnie na ziemi, może być cieczą, gazem lub ciałem stałym. Przed 2-3 mln lat właśnie w wodzie rozwinęło się życie na naszej planecie odtąd jest z nią ściśle związane. Dopiero po setkach milionów lat życie w pewnym sensie uniezależniło się od wody, przenosząc się na ląd lub nawet w powietrze. Jednak i organizmy lądowe zawierają w swych tkankach określone ilości wody, której straty muszą być uzupełniane. Ciało ludzkie zawiera do 70% wody, a niektóre gatunki roślin i zwierząt nawet 90%. Wszystkie procesy i reakcje w żywych organizmach zachodzą w środowisku wodnym. Nadmierna utrata wody hamuje wszystkie procesy zachodzące w organizmie, a utrata ponad 10% wody powoduje nieuchronną śmierć. Szczególnie duże znaczenie ma woda dla organizmów w niej zamieszkujących. Tworzy ona zewnętrzne środowisko fizyczno-chemiczne stanowiące dla nich podstawę i podłoże, dostarcza im pokarmu i tlenu do oddychania, roznosi produkty przemiany materii, rozprzestrzenia produkty płciowe. Do tej pory nie odkryto we Wszechświecie innej substancji tak doskonale przystosowanej do rozwoju życia.

Zasoby wody na świecie



Roczna dostępność zasobów wody (w metrach sześciennych na mieszkańca)



Podział wód

Wody płynące



Wody stojące



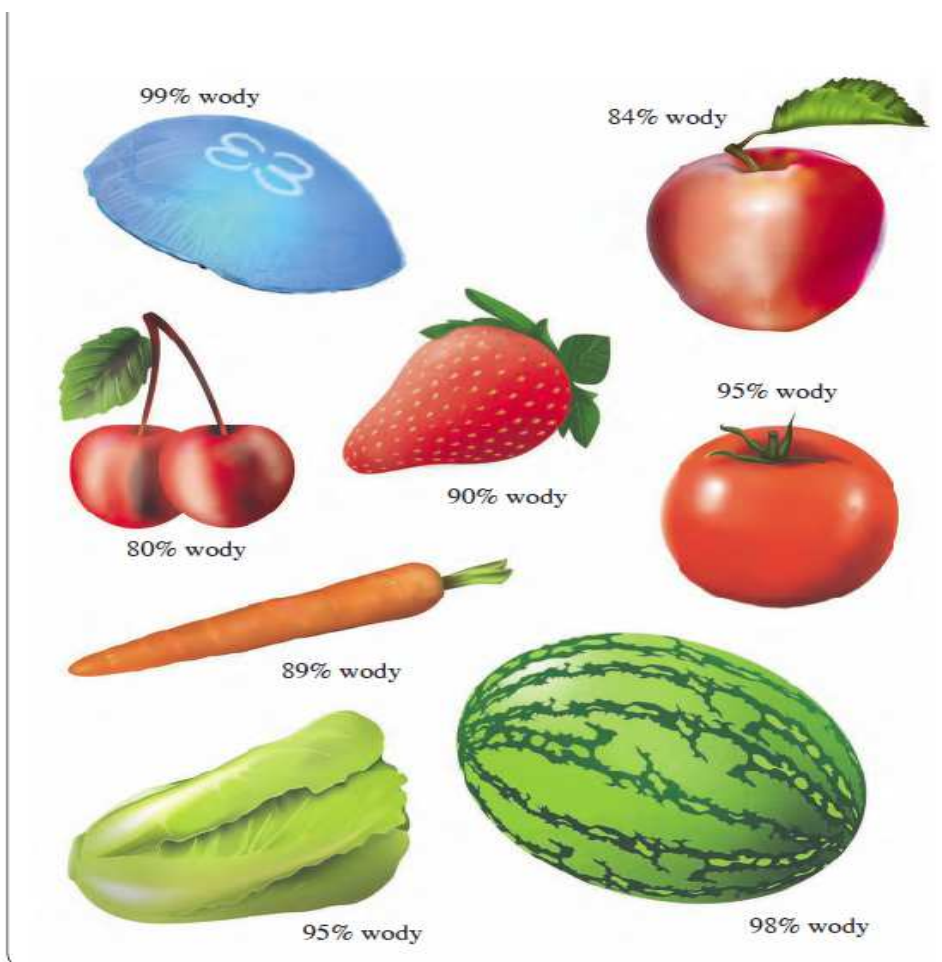
Sztuczne zbiorniki wodne



II. Znaczenie wody dla życia na Ziemi.

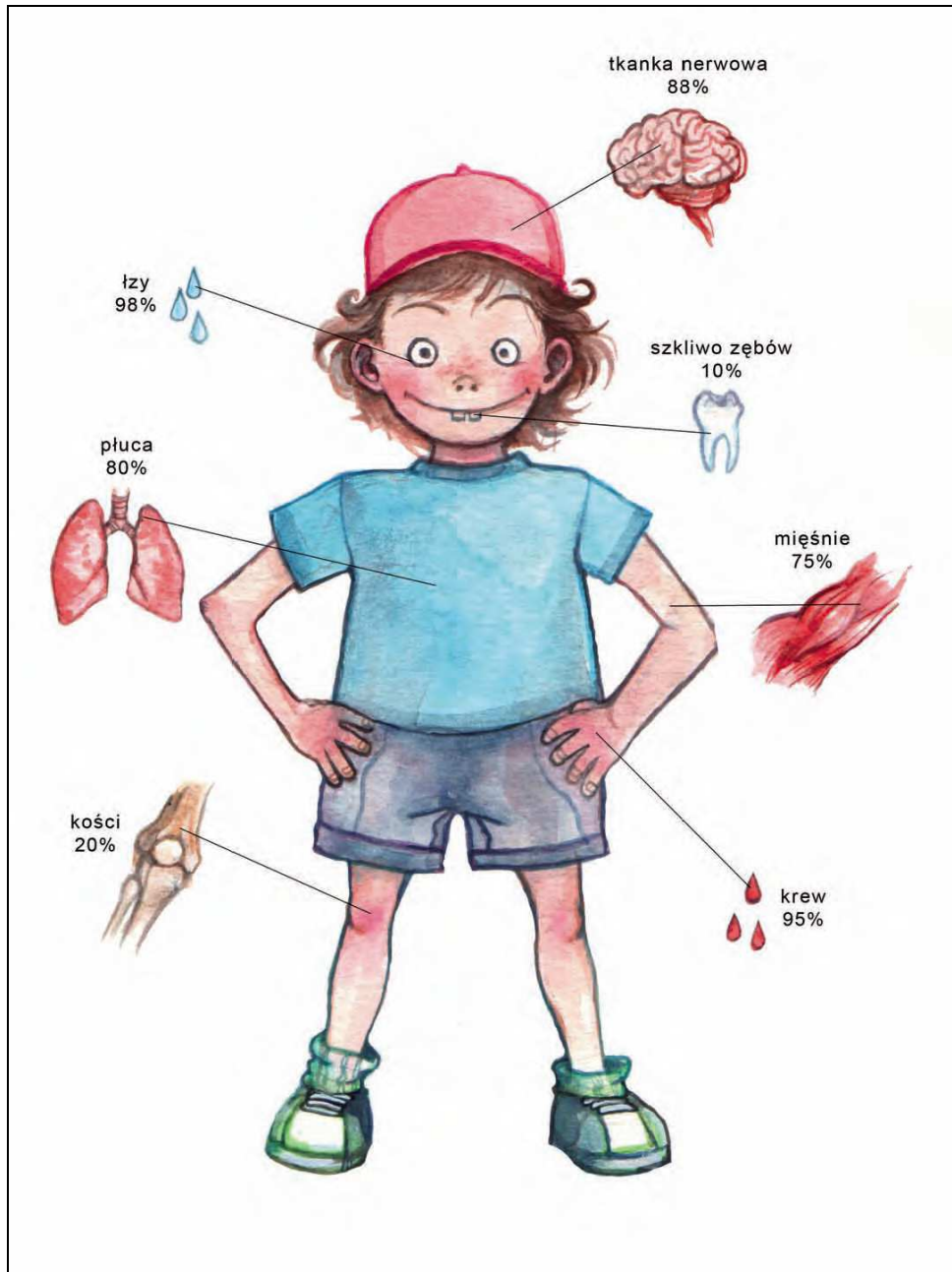
Biologiczna rola wody

- jest podstawowym rozpuszczalnikiem związków ustrojowych, niezbędnym uzupełnieniem pokarmu każdego organizmu, uczestniczącym w przebiegu większości reakcji metabolicznych
- jest środkiem transportu wewnątrzustrojowego, np. produktów przemiany materii, substancji odżywczych, hormonów, witamin, enzymów
- uczestniczy w regulacji temperatury, ciśnienia osmotycznego, pH
- bierze udział w reakcjach hydrolizy
- utrzymuje właściwe wymiary i kształty komórek, warunkując jędrność komórek tzw. turgor
- stanowi środowisko płynne, niezbędne do usuwania końcowych produktów przemiany materii.



Zawartość wody w organizmach

Zawartość wody w organizmie człowieka



Bilans wodny w organizmie człowieka

Przychody		Wydatki	
Napoje	1200 cm ³	Oddychanie	400 cm ³
Pokarm	1000 cm ³	Pot	500 cm ³
Utlenianie komórkowe	300 cm ³	Mocz	1500 cm ³
		Kał	100 cm ³
Łącznie	2500 cm ³	Łącznie	2500 cm ³

Pragnienie nie ma szans

Dlaczego pijemy? Odpowiedź jest prosta: ponieważ odczuwamy pragnienie.

Pragnienie jest to sygnał organizmu o potrzebie uzupełnienia płynów. Pojawia się on, kiedy ubytek wody w organizmie wynosi od 1 do 1,5% jej normalnej zawartości. Zatem, kiedy odczuwamy pragnienie, nasz organizm jest już lekko odwodniony. Dlatego należy pić regularnie nie czekając na wystąpienie pragnienia, ok. 1,5 do 2 litrów płynów dziennie. Ciekawostką jest fakt, że aby rzeczywiście nasz organizm został nawodniony, należy wciąż pić, nawet po ugaszeniu pragnienia. Zaspokajając tylko nasze pragnienie uzupełniamy straty wody jedynie w 70%. Czym najlepiej ugasić pragnienie? Najczęściej pierwszą myślą, jaką się nasuwa, jest woda.

Woda wodzie nierówna

Na półkach sklepowych możemy znaleźć różnego rodzaju wody. Czym one się różnią? Wody źródlane i wody mineralne czerpane są ze źródła podziemnego, którego zasoby są udokumentowane oraz zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi. Woda taka jest pierwotnie czysta, zarówno pod względem chemicznym, jak i mikrobiologicznym. Różnicę stanowi fakt, że wody mineralne pochodzą z płytszych podziemnych ujęć oraz są bogatsze w minerały. Woda źródłana jest **niskozmineralizowana** co, co oznacza, że zawiera do 500mg/l składników mineralnych, wody mineralne natomiast mogą być: **średniozmineralizowane** – wtedy wartość ta przekracza 1000mg/l. Te ostatnie są polecane osobom bardzo aktywnym, pracującym fizycznie oraz w wysokich temperaturach, ponieważ uzupełniają minerały, które tracimy wraz z potem. Jednak średniozmineralizowane wody nie są polecane osobom cierpiącym na nadciśnienie czy też choroby nerek, gdyż zawierają dużo sodu. Na półkach sklepowych możemy znaleźć także wody lecznicze - różnią się one od wód mineralnych wyższym stężeniem przynajmniej jednego składnika mineralnego, wykazującego lecznicze działanie. Należy pamiętać, że wody lecznicze nie nadają się do codziennego spożycia i można je stosować tylko po konsultacji z lekarzem.

Ostatnio popularne stały się tak zwane „**wody smakowe**” – jabłkowe, truskawkowe, brzoskwiniowe itd. Większość z nich ma niewiele wspólnego z wodą mineralną. Po pierwsze woda smakowa w wyniku procesu aromatyzacji traci swoje naturalne składniki mineralne (w większości „wód smakowych” zawartość minerałów wynosi ok. 300 mg/l).

Często wody smakowe zawierają chemiczne konserwanty, takie jak benzoosan sodu (symbol E-211), które przedłużają ich przydatność do spożycia. Osoby dbające o linię powinny zwrócić na nie szczególną uwagę, ponieważ większość wód smakowych zawiera cukier, dodawany w celu poprawy smaku. Tak więc, jeśli chcemy się napić wody, najlepiej wybierać wody mineralne, niż smakowe. Jednak porównując je z kolorowymi, słodkimi napojami, wody smakowe są wciąż o wiele zdrowsze.

Padłeś? Pij napoje izotoniczne.

Najlepszym rozwiązaniem dla sportowców oraz osób uprawiających wzmożony wysiłek fizyczny są napoje izotoniczne, które nie tylko dostarczają wodę, ale także niezbędne elektrolity oraz uzupełniają utraconą w czasie wysiłku energię. Izotoniki posiadają takie samo stężenie wody, sodu oraz łatwo przyswajalnych węglowodanów (np. glukozy i fruktozy) jak ludzka krew.

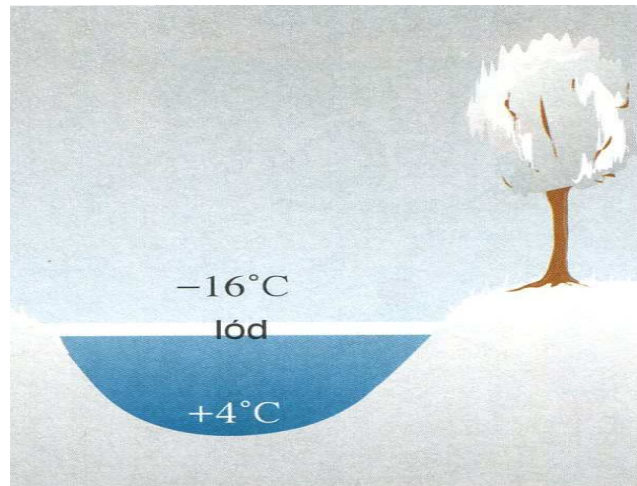
Co roznieca pożar zamiast go ugasić?

Czym nie warto gasić pragnienia? Odpowiedź jest krótka: napojami **hipertonicznymi**. Są to napoje, w których stężenie składników jest dużo większe niż we krwi: powoduje to sytuację, w której woda z krwi przenika przez ściany jelita cienkiego do jego wnętrza, aby zgodnie z prawem osmozy oba stężenia wyrównały się. Proces ten dodatkowo nasila objawy odwodnienia. Do płynów hipertonicznych zaliczamy te energetyzujące, napoje typu cola, gazowane i kolorowe oraz soki owocowe. Wśród napojów hipertonicznych dużą popularnością cieszą się ostatnio napoje energetyzujące.



Niektóre właściwości wody:

Gęstość wody wywiera duży wpływ na życie w wodach. Jest ona 775 razy większa niż gęstość powietrza, co stwarza inne warunki życia i przemieszczania się w niej organizmów. Gęstość wody zależy od temperatury i ilości rozpuszczonej w niej substancji. Przy +4 stopniach C gęstość wody jest największa. Przy temperaturze 0 stopni woda zmienia się w lód powiększając swoją objętość o około 1/10. Fakt, że największa gęstość wody występuje przy temperaturze +4 stopni jest bardzo korzystny ze względów biologicznych. Dzięki temu głębokie zbiorniki wodne nie zamarzają przy dnie, co umożliwia wielu organizmom przeżycie zimy.



Nawet zimą woda w najgłębszych partiach jeziora zazwyczaj nie zamarza.

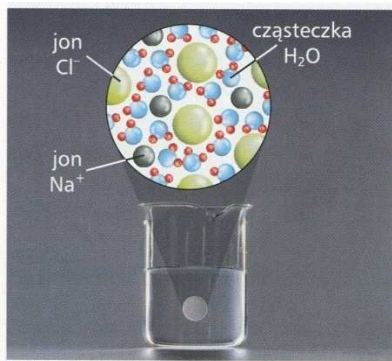
Lepkość zależy od temperatury. Przy podwyższaniu temperatury lepkość wody maleje - np. przy temperaturze 0°C jest około dwa razy większa niż przy temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$. To powoduje, że przy temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$ cząstki czy przedmioty znajdujące się w wodzie toną dwa razy szybciej, niż przy temperaturze bliskiej 0°C .

Ciepło właściwe wody jest wyższe niż innych substancji (np. 5 razy większe od ciepła właściwego piasku). Do podwyższenia lub obniżenia temperatury wody niezbędne jest dostarczenie znacznej ilości ciepła lub znaczny jego ubytek. Dzięki temu temperatury wód naturalnych ulegają dużo mniejszym i powolniejszym wahaniom, niż temperatura powietrza. Przyczynia się to do ustabilizowania klimatu w miejscach o znacznej ilości wód. Woda i para wodna wpływają łagodząco na klimat oraz pogodę. Woda w ciągu dnia paruje pochłaniając ciepło, a w czasie chłódów nocnych wydzielając je. Wpływa to regulująco na temperaturę powietrza.

Wysoka stała dielektryczna

znacznie wyższa, niż u innych rozpuszczalników. Sprzyja ona rozluźnieniu zdysocjowanych substancji chemicznych i ułatwia reakcje chemiczne między nimi.

Wyjątkowe zdolności wody jako rozpuszczalnika



„Podobne rozpuszcza się w podobnym”

Związki o budowie podobnej do cząsteczki wody czyli związki polarne w wodzie ulegają rozpadowi na pojedyncze cząsteczki lub jony

W wodzie rozpuszczają się liczne kwasy, zasady, sole, związki organiczne i gazy. Stwierdzono, że połowa znanych obecnie pierwiastków rozpuszcza się w wodzie.

Substancje rozpuszczalne w wodzie pochodzą:

- z atmosfery
- ze zlewni danego zbiornika
- mogą powstawać w czasie reakcji chemicznych w wodzie
- mogą być wydzielane przez organizmy

Duże zdolności wody jako rozpuszczalnika mają zasadnicze znaczenie dla biologii wód. Np. od ilości rozpuszczonego w wodzie tlenu uzależnione jest oddychanie organizmów. Różne sole są konieczne do budowy ich ciała. Można powiedzieć, że od ilości i jakości rozpuszczonych w wodzie substancji zależy życie poszczególnych środowisk wodnych. Wartość wody jako rozpuszczalnika podnosi jej chemiczna obojętność.

Duże napięcie powierzchniowe.

Wśród pospolitych cieczy tylko rtęć ma większe napięcie.

Napięcie powierzchniowe wywołane jest istnieniem międzycząsteczkowych sił przyciągania. Wyjaśnia ono np. powstawanie kropli podczas przepływu przez małe otwory. Stosunkowo duże napięcie powierzchni wody umożliwia utrzymywanie się na niej różnych cięższych od niej przedmiotów, oraz bieganie po jej powierzchni chrząszczy i pluskwiaków wodnych.

Zdolność przylegania (adhezji)

Polega na przyleganiu cząstek powierzchniowych dwóch różnych ciał doprowadzonych do zetknięcia. Woda ma zdolność przylegania do różnych substancji, ale jej przyczepność jest różna np. silnie zwilża skały, glinę, szkło, nie przylega zaś do powierzchni parafiny.

Adhezja i napięcie powierzchniowe powodują występowanie zjawiska włoskowatości i menisku cieczy. Dzięki włoskowatości woda krąży w glebie, soki w roślinach i krew w organizmie.

Inne ważne właściwości wody:

- przeźroczystość
- ruchliwość
- nieściśliwość

Twarda czy miękka woda

Typ	Zawartość soli mineralnych	Problemy dla domu	Zagrożenie dla zdrowia ludzkiego
Woda twarda	Wysokie stężenie minerałów takich jak: miedź, wapń, żelazo, magnez. Niska zawartość sodu.	Metaliczny smak wody. Barwienie porcelany i prania. Większe zużycie detergentów.	Zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia kamieni nerkowych.
Woda miękka	Niskie stężenie minerałów takich jak: miedź, wapń, żelazo, magnez. Wysoka zawartość sodu.	Łatwe pienienie się mydła, korozja rur wodociągowych.	Zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia schorzeń układu krążenia. Z powodu korozji zwiększa się zawartość ołowiu w wodzie.

Twardość wody jest pojęciem umownym i oznacza zawartość rozpuszczonych w niej soli wapnia i magnezu.

Twardość wody dzielimy na;

- a. Węglanową – spowodowana jest obecnością w niej wodorowęglanów, węglanów oraz wodorotlenków wapnia i magnezu
- b. Nie węglanową – spowodowaną obecnością rozpuszczonych w niej chlorków, siarczanów, azotanów a także krzemianów wapnia i magnezu, które nie ulegają rozkładowi i nie wytrącają się z roztworu podczas gotowania

Twardość (mg/l CaCO ₃)	Woda
0 - 50	Miękka
51 - 100	Umiarkowanie miękka
101 – 150	Lekko twarda
151 – 200	Umiarkowanie twarda
201 – 300	Twarda
Powyżej 300	Bardzo twarda

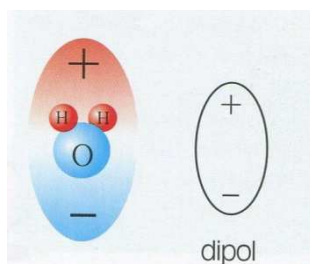
III. Chemia wody

Woda to związek chemiczny wodoru i tlenu zwany także tlenkiem wodoru.



Atomy wodoru połączone są z atomem tlenu za pomocą wiązań kowalencyjnych spolaryzowanych, ponieważ wspólne pary elektronowe przesunięte są w kierunku atomu tlenu.

Cząsteczka wody ma budowę polarną (dwubiegunową) – jest więc **dipolem**.



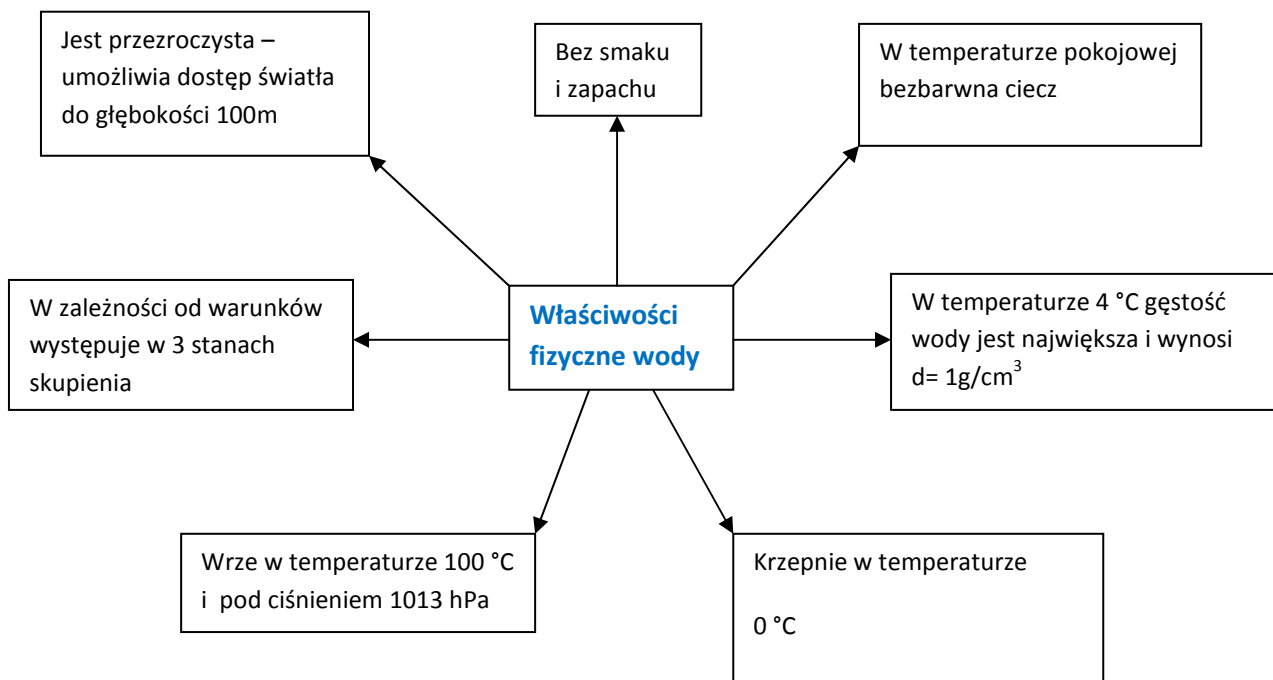
Z polarności cząsteczki wody wynikają jej niezwykle właściwości.

A to ciekawe:

Dipole wody wykazują zdolność do łączenia się ze sobą (biegun dodatni z biegunem ujemnym). Takie zjawisko nazywamy **asocjacją**. W wypadku wody takie grupy składają się z 6 cząsteczek wody ułożonych w charakterystyczny sześciokąt, w którego narożach znajdują się atomy tlenu.

Płatki śniegu zawsze mają po 6 ramion. To dlatego, że tworzą je cząsteczki wody regularnie ułożone w 6 kierunkach.

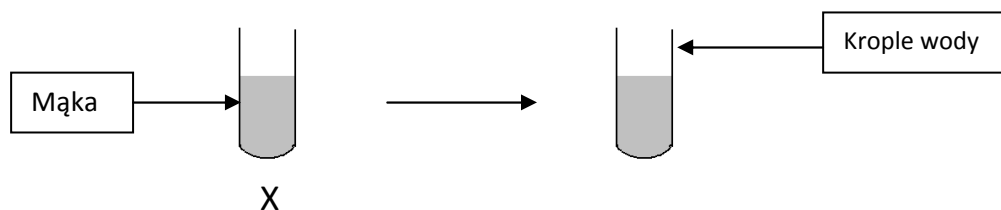




Laboratorium chemiczne



1 Czy w pozornie suchej substancji znajduje się woda?



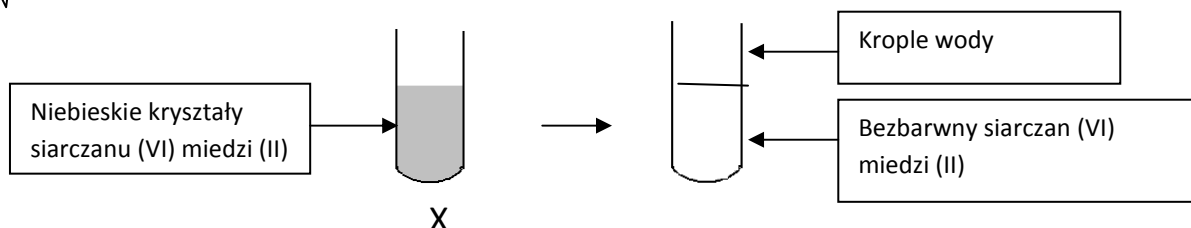
Obserwacja: Na ściankach probówki gromadzą się krople wody. Mąka jest w dalszym ciągu substancją stałą o barwie białej.

Wniosek: Mąka podobnie jak inne substancje pochłania wodę z otaczającego powietrza. O takich substancjach mówimy, że mają właściwości **higroskopijne**.

A to ciekawe: Higroskopijność - podatność niektórych substancji na wchłanianie wilgoci lub nawet wiązanie się z wodą. Woda ta może pochodzić z pary wodnej znajdującej się w powietrzu, z wilgoci znajdującej się w gruncie, z rosy osadzającej się na powierzchni substancji itp. Pochłanianie występuje wtedy, gdy woda przenika z miejsca kontaktu z materiałem higroskopijnym do jego wnętrza.

2

Woda w kryształach.

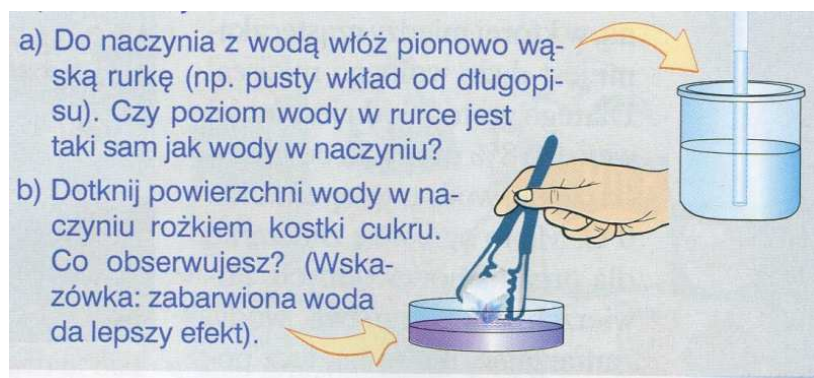


Obserwacja: Na ściankach probówki pojawiają się krople wody a na jej dnie biały proszek.

Wniosek: Zmiana barwy i budowy substancji z krystalicznej na proszek podczas Ogrzewania oraz wydzielanie się wody dowodzą, że cząsteczki wody były związane chemicznie z cząsteczkami siarczanu (VI) miedzi(II).
Wodę związaną chemicznie w kryształach nazywamy **wodą krystalizacyjną**.

3

Zjawisko włoskowatości.



Obserwacja: Poziom wody w wąskiej rurce podniósł się wbrew sile ciężkości.

Wniosek: Jest to zjawisko włoskowatości. Im mniejsza średnica rurki, tym woda wznosi się wyżej. Wiązki przewodzące roślin składają się z rurek o średnicy setnych części milimetra. Woda potrafi się w nich wzniesć na wysokość kilkudziesięciu metrów, dzięki czemu z korzeni dochodzi do koron najwyższych drzew. Ze zjawiskiem włoskowatości związane jest też podsiąkanie wód gruntowych zwilżających glebę, która jest porowata (czyli przepiętykana kanalikami) jak kostka cukru.

A to ciekawe:

Sekwoja wiecznie zielona, drzewo z rodziny cypryśnikowatych; jedyny gatunek sekwoi dziś występujący, długowieczny (żyje do 2 tysięcy lat). Najwyższe sekwoje sięgają 130 metrów (Pałac Kultury w Warszawie ma 123m wysokości).

IV. Od źródła do kranu

**"Niech żadna kropla wody spadająca na Ziemię nie wpływa do morza nie służąc ludzkości"-
rzekł król Srilanki.**

Bez wody nie wyobrażamy sobie życia, ponieważ zużywamy duże jej ilości w przemyśle, rolnictwie, życiu codziennym.

A to ciekawe:

Rolnictwo jest wielkim konsumentem wody, ponieważ potrzeba ok. 1500 litrów wody, aby powstał 1 kg ziaren zboża, 4500 l na 1kg ryżu, około 45000l na wytworzenie 1 kg mięsa.

Wodę do picia czerpie się z:

- a. Ujęć głębinowych (poziemnych)
- b. Ujęć powierzchniowych (rzeki, jeziora, sztuczne zbiorniki)

Wody szuka się tam, gdzie jest ona najlepsza i występuje w najbardziej dogodnych warunkach.



Odkręcamy kurek i woda płynie. Dziś jest tak oczywiste jak dzień i noc. Tylko najstarsi mieszkańcy lub mieszkający w starych domach na wsi wiedzą, jak to jest, kiedy trzeba wyciągnąć wiadro wody ze studni i przynieść je do mieszkania.

Większość ludzi w Polsce otrzymuje wodę dzięki przedsiębiorstwom wodociągowym. Pobierają one wodę z naturalnych źródeł (rzek, jezior lub wód podziemnych), następnie uzdatniają wodę, po czym dokonują dystrybucji czyli rozsyłają wodę do jej odbiorców.

Woda w jeziorach, rzekach zawiera zanieczyszczenia, które powodują, że ma ona nieprzyjemny wygląd i zapach. Również woda wyglądająca na czystą, może zawierać zanieczyszczenia chemiczne, bakterie i inne mikroorganizmy, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. W przeszłości choroby „roznoszone” przez wodę były jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego.

Zakłady uzdatniania wody oczyszczają wodę i utrzymują jej jakość poprzez następujące procesy:

1. Pierwszy etap procesu uzdatniania - **napowietrzanie** – przedmuchiwanie strumienia powietrza; podnosi zawartość tlenu w wodzie i pozwala na usunięcie innych gazów rozpuszczonych w wodzie
2. Drugi etap uzdatniania wody – **koagulacja** – proces, w którym zanieczyszczenia i inne cząstki stałe są chemicznie „sklejane ze sobą”, co umożliwia ich usunięcie z wody
3. Trzeci etap uzdatniania wody – **sedymantacja** – proces polegający na grawitacyjnym opadaniu cząstek na dno zbiornika (oddzielane są od wody)
4. Czwarty etap uzdatniania wody – **filtracja** – proces przepuszczania cieczy lub gazu przez materiał porowaty (papier, włóknina, piasek itp.) w celu oddzielenia jakichkolwiek cząstek znajdujących się jeszcze w wodzie
5. Piąty etap uzdatniania wody – **dezynfekcja** – wykorzystywanie środków chemicznych (np. chloru) i innych metod do zabijania potencjalnie chorobotwórczych mikroorganizmów w wodzie

Uzdatniona woda trafia do zbiornika wody czystej, który buduje się w miejscach położonych wysoko, aby zaoszczędzić energię, gdyż siła ciężkości powoduje, że woda splywa w dół rurami do klienta. Woda przesyłana jest w dużych rurach zwanych magistralami. Do sterowania przepływem wody służą duże zawory (kurki) za pomocą których, można odciąć dopływ wody w określonym miejscu np. podczas awarii.

Klasy czystości wód w Polsce

Klasa	Charakterystyka wody	Przeznaczenie
I	wody bardzo czyste, o dużej przezroczystości i wysokim stężeniu tlenu rozpuszczonego	– zaopatrzenie ludności w wodę do picia, – zaopatrzenie zakładów przemysłu precyzyjnego, spożywczego, farmaceutycznego itp., – hodowla ryb łososiowatych
II	wody dość czyste, o zapachu naturalnym, średniej przezroczystości i zawartości tlenu rozpuszczonego	– hodowla pozostałych ryb i zwierząt gospodarskich, – urządzenie kąpielisk do celów rekreacyjnych i sportów wodnych
III	wody średnio zanieczyszczone, o średniej mętności i mniejszym stężeniu tlenu rozpuszczonego niż wody klasy II	– zaopatrzenie przemysłu (z wyjątkiem gałęzi wymagających wód klasy I), – nawadnianie terenów rolniczych i upraw ogrodniczych

Skład organizmów zamieszkujących zbiornik wodny zależy od wielu czynników. Wśród nich można wymienić: zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie, materiał, z którego zbudowane jest dno zbiornika, temperaturę, prędkość przepływu i skład chemiczny. Najlepszym sposobem aby określić stan czystości wody w zbiorniku jest poznanie organizmów w nim żyjących.

Dlaczego proszek pierze, a mydło myje

Środki powierzchniowo czynne, tzw. surfaktanty, wykazują aktywność powierzchniową. Rozpuszczone w cieczach w wyniku adsorpcji na granicy faz obniżają ich napięcie powierzchniowe. To właśnie napięcie powierzchniowe, za sprawą sił działających na powierzchni cieczy, sprawia, że zachowuje się ona jak sprężysta błona. Cząsteczka surfaktantu składa się z : polarnej części hydrofilowej (tzn. „lubiącej wodę”), która stanowi grupę końcową oraz długiej części hydrofobowej („nie lubiącej wody”) tworzącej resztę węglowodorową zawierającą zwykle od 10 do 20 atomów węgla. Cząsteczka surfaktantu ma więc budowę dwubiegunową (tzw. amifilową). Polarna część cząsteczki umożliwia rozpuszczanie całej cząsteczki w roztworach wodnych i najczęściej jest fragmentem rozpuszczalnych w wodzie reszt kwasowych lub zasadowych. Z kolei część niepolarna odpowiada za rozpuszczanie się całej cząsteczki w cieczach niepolarnych i olejach. Najpowszechniejszym środkiem powierzchniowo czynnym jest **mydło**. Powstaje ono podczas reakcji zmydlania tłuszczów. Podczas ogrzewania rozpuszczonych w alkoholu wyższych kwasów tłuszczowych (głównie kwasu palmitynowego, stearynowego i oleinowego) z dodatkiem soli metali alkalicznych (głównie sodu, magnezu, litu, potasu) na powierzchni mieszaniny pojawia się piana – w wyniku reakcji powstaje mydło i glicerol.

Rodzaje mydeł:

- a) **sodowe** – białe i twarde, które są rozpuszczalne w wodzie i stałe w temperaturze pokojowej tzw. mydła toaletowe
- b) **potasowe** – miękkie i maziste, tzw. mydła szare
- c) **magnezowe** – ciekłe w temperaturze pokojowej, z nich produkowane są m.in. szampony i mydła w płynie
- d) **litowe** – nierozpuszczalne w wodzie, półstałe i wykorzystywane jako dodatki do olejów i smarów

Hydrofobowe elementy mydła „lubią” tłuszcz i brud, a hydrofilowe lepiej „czują się” w towarzystwie hydrofilowych cząsteczek wody. Hydrofilowa głowa łączy się z wodą, a hydrofobowy ogonek przykleja do cząsteczek napotykanego brudu. Gdy czyścimy tkaninę zabrudzoną tłuszczem, to połączone działanie detergentu i mechanicznych wstrząsów podczas prania usuwa ten tłuszcz.

Małutkie kropelki tłuszczu pokrytego substancją powierzchniowo czynną rozpuszczone w wodzie tworzą wówczas tzw. emulsje, a tworzenie piany pomaga w usuwaniu brudu. Podczas mycia na powierzchni wody często pojawiają się szumowiny. Wszystko przez twardą wodę. Woda w naszych łazienkach zawiera wymyte ze skał i gleby związki mineralne takie jak: siarczan wapnia (CaSO_4), wodorowęglan wapnia ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$), siarczan magnezu (MgSO_4) i wodorowęglan magnezu ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$). Utrudniają one proces usuwania tłuszczu i powodują, że na wytworzenie piany zużywamy więcej mydła.

Bardzo popularnymi środkami powierzchniowo czynnymi są **proszki do prania**. W rzeczywistości to skomplikowane mieszaniny wielu substancji. Współczesne proszki do prania wyposażone są w aktywne wypełniacze, których podstawową funkcją jest zmiękczenie wody (zapobiega to szarzeniu tkanin, co związane jest z powstawaniem w wodzie twardej nierozpuszczalnych soli, które osadzając się na ich powierzchni powodują to zjawisko). Jednym z pierwszych wypełniaczy była znana wszystkim soda czyli węglan wapnia. Wiązała jony wapnia w wodorowęglany, które pozostawały w roztworze nawet w podwyższonej temperaturze. W skład proszków do prania tkanin kolorowych wchodzi między innymi krzemiany, enzymy, polimery. Te ostatnie zapobiegają przedostawaniu się barwnika z jednej tkaniny na drugą. Proszki do prania tkanin białych zawierają rozjaśniacze optyczne. Swym działaniem tworzą widmo światła odbitego przesunięte w stronę światła niebieskiego i tym samym potęgujące wrażenie nieskazitelnej bieli. Problem kłopotliwych plam został rozwiązany przez dodanie do proszków chemicznych wybielaczy. W podwyższonej temperaturze uwalnia się aktywny tlen, który niszczy barwniki stanowiące plamy jak również drobnoustroje (bakterie, wirusy, grzyby).

Pranie a eutrofizacja.

Eutrofizacja - to bujny rozwój glonów w zbiornikach wodnych na skutek wprowadzenia do nich w nadmiarze związków fosforu. Fosfor występujący w ściekach pochodzi głównie z proszków do prania. Fosforany w proszkach do prania zapewniają właściwe pH kąpielii piorącej (9-10), utrudniają ponowne osadzanie się brudu na tkaninie, zmiękczej wodę. Oczyszczalnie ścieków słabo sobie z nimi radzą i po oczyszczeniu aż 70% wprowadzonych związków fosforu trafia do rzek. Obecnie zamiast związków fosforu stosowane są zeolity – naturalne lub syntetyczne nieorganiczne wymiennicze jonowe typu glikokrzemianów sodu. Ich rolą jest zmiękczenie wody i zapewnienie dobrych parametrów kąpielii piorącej.

Zagrożenia związane ze stosowaniem środków czystości

Mydła jako środki stosowane do mycia powstają ze składników występujących naturalnie w przyrodzie, czyli tłuszczów. Gdy przenikają wraz z wodą do środowiska, ulegają biodegradacji, czyli rozpadowi do prostych nieszkodliwych dla przyrody związków. Jednak rozwój przemysłu chemicznego sprawił, iż do środków czystości dodaje się wiele syntetycznych składników tzn. takich które nie powstały w sposób naturalny. Obecność takich substancji w środowisku naturalnym może być niebezpieczna dla zdrowia człowieka oraz naruszać stan równowagi w przyrodzie. Szczególnie niebezpieczne jest stosowanie produktów nieulegających biodegradacji ponieważ mogą się one kumulować w środowisku naturalnym przez długi czas i przenikać do organizmów żywych, po czym włączać się do skomplikowanych procesów zachodzących w organizmach. Mogą również wykazywać działania toksyczne. Większość detergentów wykazuje szkodliwe działanie na skórę i prowadzi do różnych reakcji uczuleniowych (wypryski, wysypki, swędzenie skóry) oraz pęknięcia i wysuszenia naskórka. Detergenty mogą również podrażniać i wysuszać śluzówkę nosa oraz oczu, powodując pieczenie oraz łzawienie. Najpoważniejszym zagrożeniem dla człowieka jest przedostanie się detergentu do organizmu czego źródłem mogą być naczynia które zostały źle wypłukane. Detergenty łączą się z tłuszczami znajdującymi się w błonach komórkowych co skutkuje niszczeniem błony a następnie śmiercią komórki. Spośród detergentów nie ulegających biodegradacji szczególnie groźne są sole zawierające aniony polifosforanowe (powszechnie występujące w środkach czystości). Związki te przedostając się do wód gruntowych i powierzchniowych jakom zawierające fosfor są składnikiem pokarmowym sinic – drobnych mikroorganizmów żyjących w zbiornikach wodnych. Sytuacja taka powoduje nadmierne rozwijanie się sinic, a w konsekwencji powstawanie zielonych zakwitów wody. Zakwity wody powodują spadek rozpuszczalności tlenu w wodzie, co może prowadzić do śmierci organizmów wodnych, w tym śnięcia ryb. Ponadto sinice w kontakcie ze skórą człowieka mogą powodować reakcje uczuleniowe.



Zielony zakwit sinic



Sinica *Anabaena lemmermannii* z rzędu Nostocales

Inne substancje, które wchodzi w skład środków czystości, zwłaszcza o właściwościach żrących (kwasy, wodorotlenki), mogą powodować oparzenia skóry, uszkodzenia wzroku, podrażnienie śluzówki nosa i oczu oraz trwałe uszkodzenie żołądka, płuc, nerek, wątroby. Mogą także przyczyniać się do powstawania chorób nowotworowych

Okolo 10 gatunków sinic to potencjalni wytwórcy trucizn. Do tej pory wyróżniono dwie grupy toksyn produkowanych przez sinice to hepatotoksyny i neurotoksyny.

Hepatotoksyny to groźne związki chemiczne produkowane najczęściej przez słodkowodne sinice. Hepatotoksyna to trucizna kilkakrotnie silniej działająca od cyjanku sodu. Śmierć zwierzęcia zatrutego hepatotoksyną następuje poprzez nieodwracalne zmiany w wątrobie powodujące masowy napływ krwi i szok krwotoczny. Objawami są krwotok wewnętrzny i nawet trzykrotnie powiększona wątroba.

Nie odnotowano do tej pory przypadków śmiertelnego zatrucia ludzi toksynami sinicowymi. Jednak spożycie wody zawierającej hepatotoksyny powoduje wysypkę, gorączkę, biegunkę, wymioty oraz ostre uszkodzenie wątroby. Stałe spożywanie przez ludzi i zwierzęta skażonej wody może powodować nowotwory wątroby, nekrozę (martwicę) jej komórek, a w konsekwencji śmierć.

Drugą trucizną wytwarzaną przez sinice jest **neurotoksyna**. Jest to związek uszkadzający system nerwowy. Objawami zatrucia neurotoksynami są drżenie mięśni, oszołomienie, ciężki przerywany oddech, konwulsje. W przypadku ciężkiego zatrucia śmierć następuje w ciągu kilku minut, a powodem jest paraliż mięśni oddechowych. Dawka śmiertelna neurotoksyn, to 10-200 mg/kg ciała. Stałe oddziaływanie neurotoksyn na organizm powoduje jednak większą wrażliwość na ich działanie.

Reasumując, sinice, mimo że są mikroskopijnej wielkości organizmami, mogą być groźne dla zdrowia i życia. Nie lekceważmy więc zakazów spowodowanych ich pojawieniem się w wodzie, choćby zakazem kąpieli.



Microcystis wesenbergii - rząd Chroococcales



Woronichinia naegeliana - rząd Chroococcales

Polskie wody śródlądowe....

W jeziorach i zbiornikach retencyjnych najczęściej masowe zakwity tworzą gatunki z rodzaju **Microcystis, Anabaena i Planktothrix**.

Istnieją doniesienia, iż w Polsce centralnej ponadto licznie występuje *Cylindrospermopsis raciborskii* oraz *Aphanizomenon flos-aquae*, natomiast w **Polsce południowej - Woronichinia naegeliana**.

V. Od kranu do źródła

Statystyczny mieszkaniec miasta zużywa 100 - 200 litrów wody dziennie. Całość wody, która dostarczana jest do naszych domów rurami, opuszcza go innymi rurami. Woda staje się ściekiem. Ścieki wypływają z domów, szkół, fabryk, biur, sklepów, szpitali, ściekiem są także wody opadowe. W dużej mierze ścieki kierowane są kanalizacją do oczyszczalni ścieków lub na wsiach i w małych miejscowościach do podziemnych zbiorników zwanych szambami.

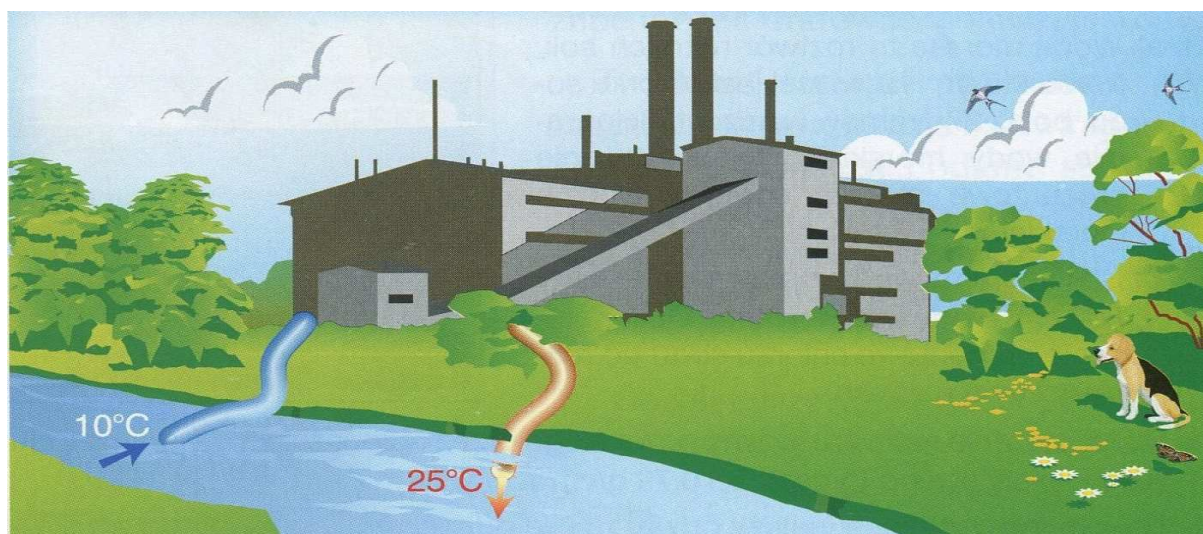
Proces oczyszczania ścieków przebiega w kilku etapach:

1. **Oczyszczanie mechaniczne** – kraty oddzielają od wody większe ciała (szmaty, papiery itp.), następnie *piaskowniki* usuwają ciała ziarniste, a na końcu *osadniki* zatrzymują łatwo opadające zawiesiny
2. **Oczyszczanie biologiczne** – proces ten odbywa się z udziałem mikroorganizmów, które rozkładają związki organiczne np. białka, tłuszcze, cukry itp. Do związków prostych nieszkodliwych dla środowiska. W tej fazie następuje również usunięcie związków azotu i fosforu.
3. **Oczyszczanie chemiczne** – ma na celu usunięcie reszkowych zanieczyszczeń, które są strącane za pomocą związków chemicznych.

Zanieczyszczone wody stanowią poważny problem w większości regionów Polski.

Czynniki powodujące skażenie wód:

1. Obniżenie stężenia tlenu rozpuszczonego np. przez dopływ podgrzanych wód z elektrowni, dopływ nadmiernej ilości substancji odżywczych (głównie związków azotu i fosfor) z pól uprawnych (skażenie rolnicze) i kanalizacji (detergenty- skażenie komunalne), dochodzi wówczas do **eutrofizacji** czyli wzmożonego zakwitu glonów i namnażania się bakterii.



Wisła jest wielkim zbiornikiem wody chłodzącej. Jedna elektrownia potrzebuje do chłodzenia około 75 m³ wody na sekundę.

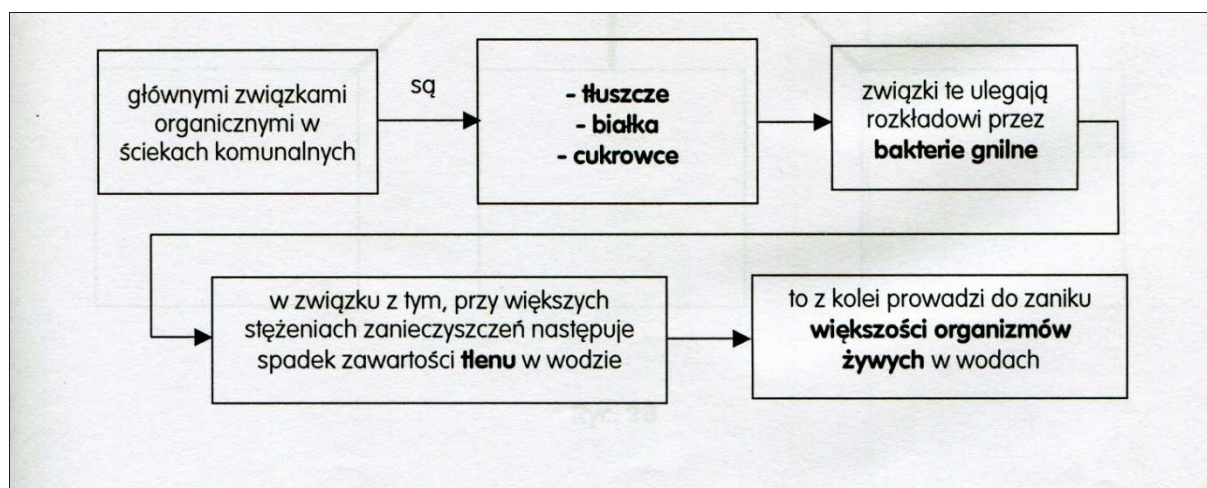
2. Rozwój drobnoustrojów chorobotwórczych (skażenie biologiczne), pochodzące głównie ze ścieków szpitalnych, gospodarstw domowych i hodowli zwierzęcych.

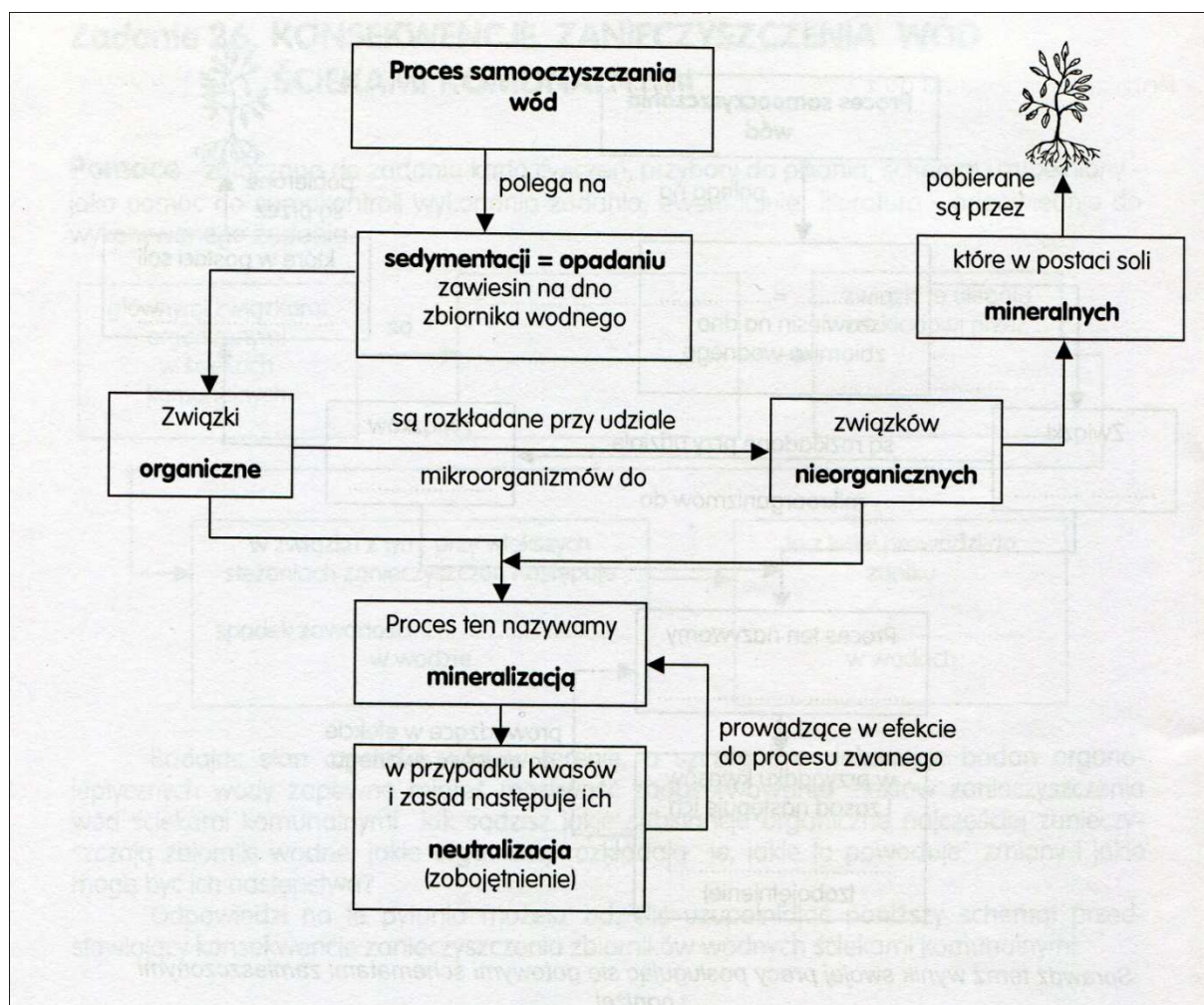
Rodzaj drobnoustroju	Choroba, którą wywołuje	Przybliżony okres przetrwania w wodzie
bakteria	dur brzuszny (tyfus)	4 tygodnie
bakteria	gruźlica	3 miesiące
bakteria	cholera	4 tygodnie
wirus	zapalenie wątroby	6 miesięcy

3. Bezpośredni dopływ substancji toksycznych (skażenie przemysłowe): motoryzacja, uprzemysłowienie, katastrofy ekologiczne – trujące metale ciężkie (ołów, rtęć, kadm), ropa naftowa i substancje ropopochodne np. benzyna, olej silnikowy i opałowy, trujące, żrące i łatwopalne związki chemiczne (farby, lakiery, rozpuszczalniki) itp.
4. Pestycydy (skażenie rolnicze) – środki ochrony roślin, wiele z nich to trucizny odporne na biodegradację, czyli rozkład przy udziale mikroorganizmów.
5. Pierwiastki promieniotwórcze pochodzące głównie z elektrowni jądrowych, placówek naukowo – badawczych, szpitali.

Samoczyszczanie wód

Samoczyszczanie wód jest zjawiskiem fizykochemicznym i biologicznym, polegającym na samoistnym zmniejszaniu się stopnia zanieczyszczenia wody. Proces ten występuje zarówno w wodach płynących jak i stojących



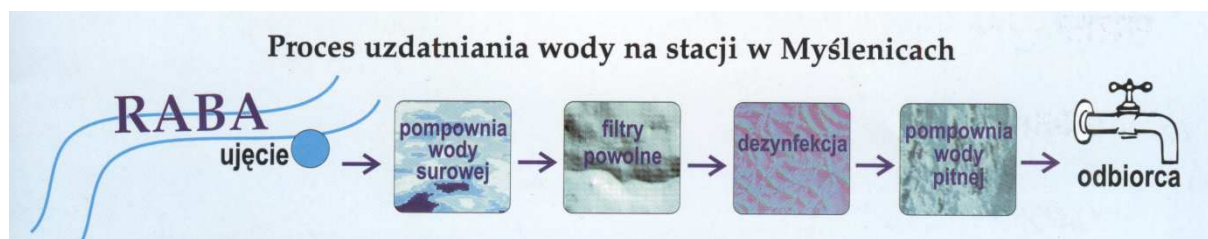


VI. Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Myślenicach

Pierwsza wzmianka o budowie sieci wodociągowej w Myślenicach miała miejsce w 1891 roku. Wtedy został zbudowany wodociąg miejski o długości 968m z 4 hydrantami. Ujęcie wody zrobiono przy obecnej ulicy Daszyńskiego (Studzienka), skąd woda była doprowadzana do studni w rynku, ozdobionej żeliwną figurą zwaną „Tereską”.

Na przełomie 1965 i 1966 zaczęto tworzyć nowe ujęcie wody dla Myślenic przy ul. Piłsudskiego. W roku 1974 została oddana do eksploatacji Oczyszczalnia Ścieków obsługująca miasto Myślenice. W 1992r. Dla prowadzenia gospodarki wodno ściekowej w gminie Myślenice został powołany Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., który funkcjonuje do chwili obecnej.

Woda dostarczana do odbiorców w zdecydowanej części pochodzi z rzeki Raby. Produkcja wody na stacji wynosi obecnie ok. 5500m³/dobę. Dodatkowo Spółka kupuje od MPWiK S.A. w Krakowie ok.1000m³/dobę wody uzdatnionej w ZUW RABA.



Spółka posiada również ujęcie ze studni głębinowych, zaopatrujące w wodę Krzyszkowice. Tutaj woda podlega odżelazieniu i odmanganianiu. Dobowa produkcja to około 200m³.

Poza produkcją wody, Spółka zajmuje się oczyszczaniem ścieków w mechaniczno – biologicznej oczyszczalni. Oczyszczalnia, poza ściekami z miasta, przyjmuje również ścieki z Osieczan, Drogini, Łęk, Trzemeśni, Zasani, Poręby i Bysiny. Średnia ilość ścieków oczyszczonych w ciągu doby to ok. 7000m³.

W latach 2007 – 2008 MZWiK przeprowadził modernizację i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Myślenicach.

Celem modernizacji i rozbudowy były:

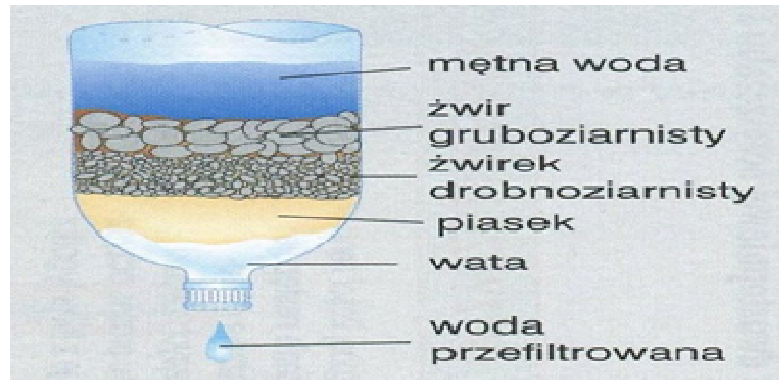
1. Redukcja azotu ogólnego w ściekach oczyszczanych do wartości określonych pozwoleniem wodno-prawnym.
2. Budowa zbiornika retencyjnego celem przejścia pierwszej fali ścieków z kanalizacji po opadach deszczu i roztopach śniegu (wykonano zbiornik retencyjny, komorę zasuw, dodatkową pompę burzową).
3. Poprawa bezpieczeństwa pracy oczyszczalni i na oczyszczalni (wykonano m.in. ogrodzenie, oświetlenie, centralną dyspozytornię, agregat prądowórczy i rozdzielnię prądu, parking).



VII. Badanie wody

Jak sprawić, by brudna woda była znowu czysta?

A to ciekawe:



Okolo 500cm^3 zanieczyszczonej wody przepuść przez złożony filtr (wykonaj go jak na zamieszczonym powyżej rysunku). Wodę możesz zabrudzić ziemią lub atramentem. Jak wygląda woda przefiltrowana? Który to jest etap uzdatniania wody? Na czym on polega?

Woda przepływając przez filtry, jest oczyszczana. Żwirek filtruje grubsze zanieczyszczenia, a piasek i wata zatrzymują coraz drobniejsze zanieczyszczenia. Oczyszczanie wody przebiega jak w normalnej oczyszczalni ścieków.

Czy wszystko można przefiltrować?

Może się zdarzyć że woda mimo iż przepłynęła przez filtry ma ciągle taki sam kolor jak wcześniej. Dzieje się tak, gdyż w brudnej wodzie są nie tylko zanieczyszczenia łatwe do odróżnienia gołym okiem. Woda może zawierać także drobnutkie cząstki, jakimi są np. bakterie czy barwniki. Szczególnie niebezpieczne są drobnoustroje chorobotwórcze i substancje trujące (toksyczne), które w większości są niewidoczne. Aby tak zanieczyszczona woda stała się wodą zdatną do picia potrzebne jest dalsze profesjonalne oczyszczanie. W domu do tej czynności można wykorzystać węgiel aktywny (np. z apteki lub sklepu akwarystycznego). Oczyszczanie wody z użyciem węgla aktywnego jest bardzo skuteczne, gdyż wyłapuje on barwniki znajdujące się w wodzie. Jest on bardzo porowaty, co powoduje że ma bardzo dużą powierzchnię, do której przyczepiają się drobne zanieczyszczenia.

Skoro deszcz powstaje przez odparowanie wody morskiej, dlaczego deszcz nie jest słony?

Dzięki ciepłu (ze światła słonecznego) woda wyparowuje, podczas gdy sól pozostaje w wodzie lub pozostaje na różnych przedmiotach. Przykładowo jeśli po kąpieli w morzu nie opłuczysz ciała słodką wodą, po odparowaniu wody na ciele pozostaje sól.

Dlaczego oczyszczanie wody jest ważne dla środowiska?

Rośliny wystawione na działanie np. soli, octu, soku cytrynowego marnieją i obumierają. Podobnie dzieje się w wodach, gdzie dla żywych organizmów wodnych szkodliwe są ścieki. Organizmy żywe do przeżycia potrzebują wody, wszystkie rośliny jak i organizmy żywe składają się z dużej ilości wody i potrzebują jej do przeżycia.

Jak stwierdzić, czy woda jest szkodliwa dla organizmów żywych?

W tym celu można wykonać pomiar pH za pomocą papierków wskaźnikowych, obserwując zmianę ich zabarwienia. Wartość pH wskazuje, jak kwaśna lub zasadowa jest dana substancja. Zasada ($\text{pH} > 7$ do 14) jest przeciwieństwem kwasu ($\text{pH} < 7$ do 0) i zarówno płyn kwaśny jak i zasadowy jest szkodliwy dla organizmów żywych. Ciecze kwaśne zabarwiają papierek na czerwono, obojętne (czyli nie będące ani kwasami ani zasadami) na żółto, a przeciwieństwo kwasów czyli zasady na niebiesko (zielono). Kwaśne deszcze określamy już przy $\text{pH} = 4.5$, są wywołane zanieczyszczeniami powietrza (tlenek siarki(IV), tlenek węgla(IV), tlenek azotu(III), tlenek azotu(IV)) i niszczą pola uprawne oraz lasy. Dla porównania pH normalnego deszczu wynosi od 5,1 do 6,0, co jest wynikiem reakcji wody z tlenkiem węgla(IV), w wyniku której tworzy się słaby kwas węglowy. Woda do picia ma odczyn obojętny ($\text{pH} = 7$)

Co to jest musująca woda mineralna?

Gazem powodującym musowanie wody mineralnej jest dwutlenek węgla (CO_2). Wykorzystując sodę oczyszczoną i ocet można wyprodukować dwutlenek węgla. Związek ten po wymieszaniu z wodą, wypycha z niej powietrze i zajmuje jego miejsce. Potrząsając np. butelką z wodą gazowaną widoczne są w niej banieczki tego gazu.

Niestety dwutlenek węgla rozpuszcza się także w morzach i oceanach, gdzie szkodzi takim organizmom morskim jak koralowce czy muszle, bo po rozpuszczeniu tworzy kwas węglowy.

VIII. Woda - żywioł niepokorny.

Mogłoby się wydawać, że człowiek końca XX wieku zapanował już nad światem i przyrodą. Przemierza głębiny oceanów, pokonał wszystkie najwyższe szczyty gór, zdobył srebrny glob, a kosmiczna sonda dotarła już na czerwoną planetę, gdzie poszukuje śladów życia. Wszystko to sprawia, że człowiek coraz częściej zapomina o zwyczajnym życiu i jego prawach. Dlatego szczególnie mocno kruchość żywota swojego doświadcza podczas klęsk elementarnych. Kiedy to cała jego wiedza, majątek i dorobek życia w przeciągu kilku chwil ulega zniszczeniu czy wręcz unicestwieniu. Jednym z takich żywiołów jest woda, która pomimo regulacji rzek, budowy zbiorników retencyjnych i wałów ochronnych raz po raz przypomina, iż jest żywiołem niepokornym.

Powódź – przejściowe zjawisko hydrologiczne polegające na wezbraniu wód rzecznych lub morskich w ciekach wodnych, zbiornikach lub na morzu powodujące po przekroczeniu przez wodę stanu brzegowego zatopienie znacznych obszarów lądu - dolin rzecznych, terenów nadbrzeżnych lub depresyjnych, doprowadzające do wymiernych strat społecznych i materialnych. Jest jedną z najbardziej groźnych i niszczycielskich w skutkach klęsk żywiołowych.

Powodzie w Polsce ze względu na proces powstawania, wezbrania można podzielić na typy:

- opadowe – których przyczyną są silne opady naturalne czyli o dużym natężeniu lub rozlewne na dużym obszarze zlewnym.
- roztopowe – których przyczyną jest gwałtowne topnienie śniegu
- zimowe – których przyczyną jest nasilenie niektórych zjawisk lodowych
- sztormowe – których przyczyną są silne wiatry, sztormy występujące na zalewach i wybrzeżach



Wezbrany potok Bysinka w Myślenicach, 2009r.

fot. K. Oliwa

Zbiorniki retencyjne

Obiektami pozwalającymi obniżyć kulminację fali powodziowej i łagodzić niedobory wody w czasie suszy są sztuczne zbiorniki wodne. Ich głównym zadaniem jest zmniejszenie przepływów wysokich poprzez magazynowanie nadmiaru wody oraz podwyższanie przepływów niskich przez odprowadzanie zwiększonego odpływu w okresach suszy. Intuicyjne wydaje się, że im większy zbiornik, tym lepsze efekty jego pracy. Tak jednak nie jest, o wielkości zbiorników decydują warunki hydrologiczne, lokalizacyjne, ekonomiczne oraz zadania, jakie zbiornik ma zrealizować. Na ogół buduje się zbiorniki wielofunkcyjne, spełniające kilka zadań: zaopatrujące w wodę ludność, przemysł i rolnictwo, zabezpieczające przed powodzią, służące energetyce wodnej, podwyższaniu przepływów dla celów żeglugowych lub rekreacji.

Narzędziem umożliwiającym godzenie różnych celów jest instrukcja gospodarki wodnej. Określa ona zwykle jaką część pojemności zbiornika ma stanowić tzw. rezerwa powodziowa, utrzymywana sezonowo w okresach występowania powodzi (rezerwa ta jest na ogół zbyt mała, aby zatrzymać całą falę wezbraniową). Instrukcja określa również graniczne wartości odpływów dozwolonego i dopuszczalnego, tzn. takich, które nie powodują większych szkód w dolinie rzeki poniżej zbiornika, a także wartość odpływu wyrównanego, który służy głównie do zapewnienia odpowiedniego przepływu nienaruszalnego, wymaganego z punktu widzenia utrzymania życia biologicznego w rzece. Buduje się także tzw. zbiorniki suche o samoczynnej regulacji odpływu, które wypełniają się tylko w okresach wezbrań.

Suma objętości wszystkich zbiorników istniejących w Polsce pozwala gromadzić zaledwie 6% średniego rocznego odpływu. Jest to jeden z najgorszych wskaźników w Europie.



Zbiornik retencyjny na rzece Rabie w Dobczycach - oddany do użytku w 1986r

\

**WAŻNIEJSZE ZBIORNIKI RETENCYJNE W POLSCE W DORZECZU WISŁY
(WG WIELKOŚCI REZERWY POWODZIOWEJ)**

Zbiornik - Rzeka	Pojemność całkowita (mln m³)	Rezerwa powodziowa (mln m³)	Rok oddania do użytku
Solina - San	472,0	81,9	1968
Czorsztyn-Niedzica - Dunajec	231,9	63,3	1997
Rożnów - Dunajec	166,6	50,0	1941
Tresna - Soła	100,0	47,5	1967
Porąbka - Soła	28,4		1936
Goczałkowice - Mała Wisła	166,8	45,4	1956
Dobczyce - Raba	125,0	25,8	1986
Świnna Poręba - Skawa	161,1	24,5	2010
Wióry - Świślina	35,0	19,0	2006
Klimkówka - Ropa	43,5	11,5	1994
Sulejów - Pilica	78,8	10,0	1973
Nielisz - Wieprz	19,5	8,0	1997
Hańcza - Czarna	24,5	7,0	1984
Żur - Wda	16,0	4,0	1929
Przeczycze - Czarna Przemsza	20,7	3,0	1963
Dzieńkowice - dorzecze Przemszy	52,5	-	1976
Siemianówka - Narew	79,5	-	1995
Dębie - Narew	94,3	-	1963
Włocławek - Wisła	408,0	-	1970
Koronowo - Brda	80,6	-	1960
Łącznie dorzecze Wisły	2365,6	400,9	

**WAŻNIEJSZE ZBIORNIKI RETENCYJNE W POLSCE W DORZECZU ODRY
(WG WIELKOŚCI REZERWY POWODZIOWEJ)**

Zbiornik - Rzeka	Pojemność całkowita (mln m³)	Rezerwa powodziowa (mln m³)	Rok oddania do użytku
Jeziorko - Warta	202,8	172,6	1986
Otmuchów - Nysa Kłodzka	124,5	38,7	1933
Nysa - Nysa Kłodzka	113,6	27,1	1972
Pilchowice - Bóbr	54,0	24,0	1912
Turawa - Mała Panew	106,2	13,0	1948
Leśna - Kwisa	15,0	8,0	1907
Słup - Nysa Szalona	38,6	7,3	1978
Dzierżno Duże - Kłodnica	94,0	6,0	1964
Bukówka - Bóbr	18,2	5,5	1987
Poraj - Warta	25,1	5,5	1978
Mietków - Bystrzyca	70,5	5,0	1986
Pławnikowice - Potok Toszecki	29,1	2,4	1976
Rybnik - Ruda	22,0	-	1972
Złotniki - Kwisa	10,5	-	1924
Łącznie dorzecze Odry	923,9	315,1	
Łącznie dorzecze Wisły i Odry	3328,5	716,0	

WODA – Nazywana jest niebieskim złotem XXI wieku – jest niezbędna do życia. Ponad miliard ludzi na świecie nie ma stałego dostępu do czystej wody pitnej.

Światowy Dzień Wody ustanowiony został rezolucją z 22 grudnia 1992 r. przez Zgromadzenie Ogólne ONZ. Obchodzony jest co roku w dniu 22 marca. Ideą obchodów jest uświadomienie państwom członkowskim wpływu prawidłowej gospodarki wodnej na ich kondycję gospodarczą i społeczną. Nad złagodzeniem zagrożeń wynikających z niedoboru wody współpracują ze sobą uczenie wszystkich krajów świata.

Światowy Dzień Wody obchodzony jest co roku pod innym hasłem np.:

2001r. „Woda a zdrowie”

2011r. „Woda dla miast”

2012r. „Bezpieczeństwo żywności i wody”

Woda jest niezbędnym warunkiem rozwoju, a ludzie żyjący na terenach, gdzie dostęp do wody jest utrudniony, często cierpią głód, ponieważ ich możliwości samodzielnej produkcji żywności są niewystarczające. Budowa studni oznacza nie tylko zaspokojenie pragnienia, ale także możliwość uprawy i hodowli. Dlatego też programy Polskiej Akcji Humanitarnej nie ograniczają się do zapewnienia dostępu do wody ale nastawione są także na edukację np. w zakresie rolnictwa.

Celem Światowego Dnia Wody jest zwrócenie uwagi społeczności międzynarodowej na wpływ gwałtownego wzrostu populacji świata, industrializacji, zmian klimatycznych, konfliktów zbrojnych i klęsk żywiołowych na miejskie systemy wodne. Obchody Dnia mają zainspirować rządy, organizacje, społeczności i poszczególnych ludzi do podejmowania działań służących lepszemu, zrównoważonemu gospodarowaniu zasobami świeżej wody na świecie.

World Water Day 2013: Water Cooperation



Celebrations for World Water Day on 22 March 2013 will take place around the world on the theme of water cooperation. UNESCO will lead the coordination of the activities and will encourage stakeholders at international, regional, national and local levels to take action on the topic so as to create a momentum that goes beyond the Year itself.

Bibliografia:

- A. Bauman – „Skąd się bierze woda na Ziemi” Wydawnictwo SBM 2009
- A. Brzozowska, J. Gawęcki – „Woda w żywieniu i jej źródła” Wyd.A. Rolniczej Poznań 2008
- E. Dobroszczyk, E. Megiel, A. Wróblewska – „Chemia 1” – podręcznik dla gimn, WSiP 2005
- S. Elbanowska, E.Szylarska- Kowalska, J. Tomalkiewicz - „Woda źródłem życia” –
Wydawnictwo Juka, Warszawa 1999r.
- E. Gobis – „Chemia 1” – podręcznik do gimnazjum, wydawnictwo Operon 2002
- E. Juszcak – „Książka o wodzie”, Koszalin 2002
- Redakcja miesięcznika CHEMIK – Słoneczna Chemia, Gliwice 2010
- M. Jaśkowiec, K. Oliwa – Warsztaty ekologiczne Woda w (o)biegu 2009
- M. Kamionka (tłumaczenie) - „Historia wody pitnej ”ROEE, Kraków1995r
- M. Koszmider, G. Kozanecka – „Zielone zadania”, WSiP Warszawa1995
- K. Krzyżosiak i inni – „Przyroda materiały pomocnicze dla nauczycieli”, WOM, Poznań 1998
- J. Kubik, G. Kwiecińska , M. Ulanik - „Podaj wodzie pomocną dłoń”, ROEE, Kraków 1998r.
- B. Kupczyk, W. Nowak, M. B. Szczepaniak – „Chemia Vademecum. Egzamin gimnazjalny”,
Wydawnictwo Operon, Gdynia 2008
- J. Matricon – „Woda cenniejsza niż złoto”, Gallimard 2000, Wydanie polskie 2002
- A. Podgórski, E. Juszcak - „Podręcznik młodego ekologa” Copyrigh by S.p .z o.o., Koszalin
2001 r.
- D. Soida, T. Kotynia - „Edukacja środowiskowa w terenie”, ROEE Kraków 1994r.
- A. Stańczykowska – „Ekologia naszych wód”, WSiP ,Warszawa 1997
- K. Stępczak – „, Ochrona i kształtowanie środowiska”, WSiP 1997
- E. Tyralska-Wojtycza, Kaj Romeyko-Hurko - „Błękitny Monitoring” ROEE Kraków 2003r.
- E Tyralska-Wojtycza i inni, - „Pakiet edukacyjny -woda” ROEE Kraków 2000r.
- E. Tyralska—Wojtycza – „Zielona Szkoła- poznaj swoje środowisko”, Kraków 2001
- Pakiet edukacyjny – www.zywioly.edu.pl
- J. Balon J. Desperak – „Tablice geograficzne” Świat książki, Warszawa 2003
- A. Sikorski – Chemia, podręcznik do szkół ponadgimnazjalnych, Operon 2012
- "Zagrożenia naturalne", Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2002
- „Słoneczna Chemia” chemia jest w nas i wokół nas , Chemik, Gliwice 2010
- Ulotka informacyjna Miejskich Zakładów Wodociągów i Kanalizacji Sp. Z o. o. w Myślenicach*