

Wojciech MAJEWSKI

Woda

*Jakim celom służy
i jak ją wykorzystywać?*



W BROSZURZE:

Znaczenie wody

Ruch wody w przyrodzie – cykl hydrologiczny

Ile mamy wody na kuli ziemskiej?

Rozkład zasobów wodnych na kuli ziemskiej

Jakość wód

Ile wody potrzebujemy do życia człowieka i rozwoju cywilizacji

Powodzie i sposoby ich ograniczenia

Susze

Żegluga śródlądowa

Hydroenergetyka

Woda w rolnictwie

Uwarunkowania przyrodnicze wody

Woda – czy jej zabraknie w przyszłości



Znaczenie wody

Woda jest niezbędna nie tylko do życia wszystkich żywych organizmów i roślin, ale również do rozwoju naszej cywilizacji. Odpowiednia ilość wody i jej zadawalająca jakość są podstawowymi czynnikami dla naszego zdrowia, środowiska, społeczeństwa i gospodarki. Wody zdatnej do użycia przez człowieka mamy coraz mniej. Wynika to z rosnącej liczby ludności na kuli ziemskiej, postępującego zanieczyszczenia wód oraz faktu, że ilość wody na kuli ziemskiej jest stała. W bieżącym wieku woda będzie jednym z podstawowych zasobów naturalnych, decydującym o istnieniu i rozwoju społeczeństw.

Woda stanowi podstawę istnienia ekosystemów wodnych i od wody zależnych. Woda jest podstawą gospodarki komunalnej i wielu gałęzi przemysłu oraz rolnictwa. Rzeki i kanały są w niektórych krajach szeroko wykorzystywane do transportu towarowego oraz żeglugi turystycznej i rekreacyjnej. Dzięki płynącej wodzie funkcjonują elektrownie wodne, które obecnie produkują około 17% energii elektrycznej ekologicznie czystej i odnawialnej. Oprócz wielu korzyści nadmiar wody wywołuje jednak powodzie przynoszące ogromne straty ekonomiczne, społeczne i ekologiczne. Natomiast brak wody powoduje susze przynoszące wielkie straty. Wodę możemy swobodnie wykorzystywać o ile jest w odpowiedniej ilości, we właściwym czasie i miejscu, ale również o odpowiedniej jakości. Dziś zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych jest poważnym problemem na całej kuli ziemskiej. Trzeba pamiętać, że zanieczyszczenia płynące rzekami ostatecznie trafiają do mórz i oceanów, gdzie się gromadzą. Zanieczyszczenia wód podziemnych utrzymują się przez wiele lat i często kumulują się.

Dwa czynniki będą rzutować w najbliższej przyszłości w sposób niezwykle istotny na gospodarkę zasobami wodnymi. Są to: spodziewane zmiany klimatyczne, które mogą spowodować wzrost nieregularności czasowej i przestrzennej zasobów wodnych oraz rosnąca liczba ludności na kuli ziemskiej, z czym wiąże się wzrastające zapotrzebowanie wody dla celów komunalnych, rolniczych i przemysłowych. Te czynniki powodują, że woda i racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi będzie jednym z podstawowych priorytetów XXI wieku.

Problem braku wody może wydawać się niezrozumiałym biorąc pod uwagę, że 70% powierzchni kuli ziemskiej pokrywają wody. Jednakże, jedynie 2,5% objętości wszystkich wód na kuli ziemskiej, stanowią wody



1. Ujście Wisły
2. Woda jest ważnym elementem krajobrazu
3. Rzeka góraska

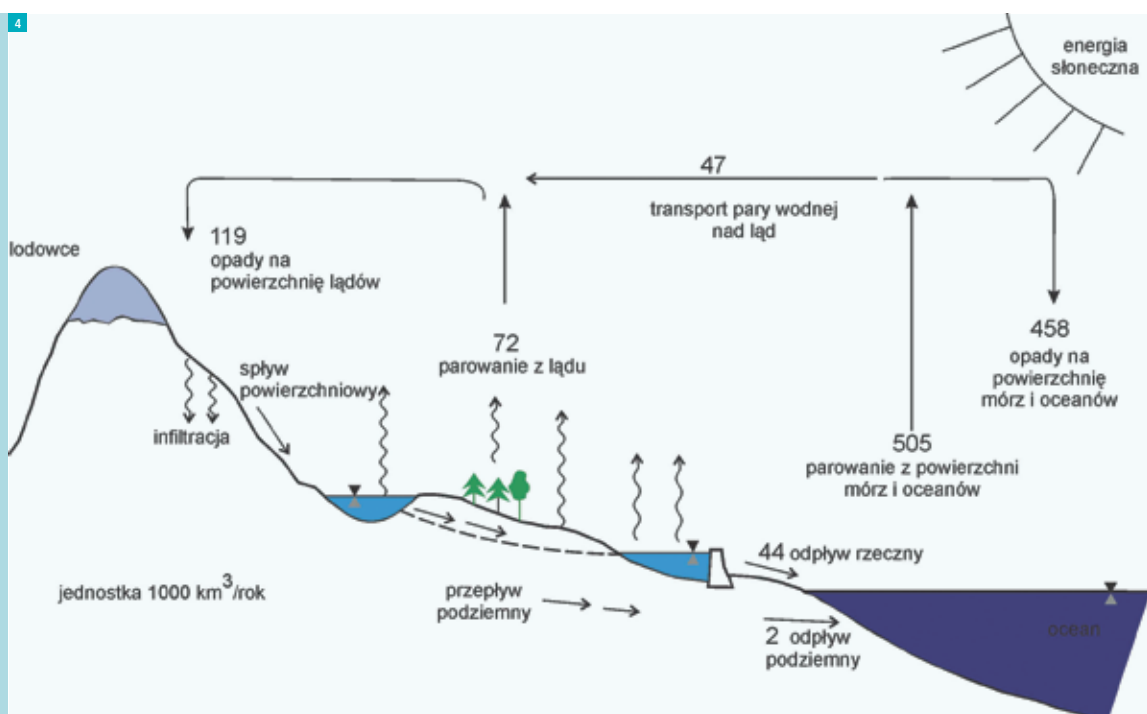
słodkie, które są nieodzowne do życia wszystkich organizmów oraz roślin. Pozostałe 97,5% to wody słone (morza i oceany, słone jeziora i słone wody podziemne) nie przydatne do wykorzystania przez człowieka.

Ilość wody na kuli ziemskiej jest stała i od wieków nie ulega zmianie. Woda jednak znajduje się w ciągłym ruchu. Występuje ona w czterech obszarach: w atmosferze głównie jako para wodna, w hydrosferze jako morza, rzeki, jeziora i sztuczne zbiorniki, w geosferze stanowiącej powierzchnię warstwę naszego globu, w postaci wody podziemnej oraz w biosferze (rośliny i żywe organizmy). Możliwe są niewielkie przesunięcia pewnych ilości wody między poszczególnymi obszarami.

Woda jest znana powszechnie w postaci prostego wzoru chemicznego H_2O . Może ona występować w trzech różnych stanach: płynnym (powszechnie znany), stałym (lód, śnieg, grad, szadź) oraz gazowym (para wodna).

Powszechnie znane jest określenie w gospodarce wodnej: wody za dużo (powódzie), wody za mało (susze), woda zbyt zanieczyszczona. Są to trzy poważne problemy, jakie musimy bez przerwy rozwiązywać.

4. Cykl hydrologiczny



Ruch wody w przyrodzie – cykl hydrologiczny

Woda na kuli ziemskiej jest w ciągłym ruchu zwanym cyklem hydrologicznym. Obieg wody wywołany jest dwoma podstawowymi procesami fizycznymi. Pierwszy to dopływ energii słonecznej do naszego globu, który powoduje parowanie wody z powierzchni mórz i oceanów, jezior, rzek, mokradeł, gleby oraz z roślin. Ten ostatni rodzaj parowania zwany jest ewapotranspiracją. Cząsteczki wody w postaci pary wodnej dostają się do atmosfery w wyniku prądów konwekcyjnych powietrza. Po skropleniu pary wodnej w atmosferze, cząsteczki wody pod wpływem przyciągania ziemskiego, opadają na powierzchnię ziemi w postaci opadów atmosferycznych (deszcz, śnieg, grad).

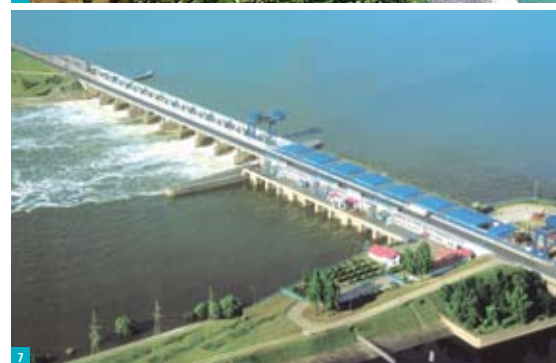
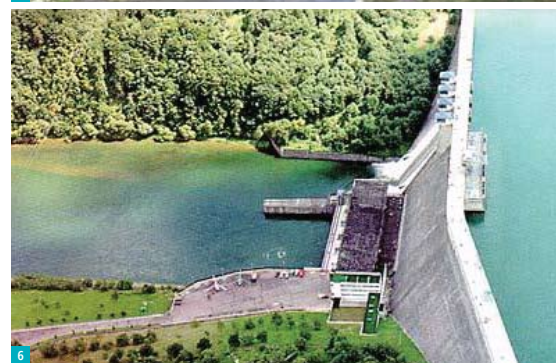
Woda, która spada na powierzchnię globu jako opad atmosferyczny, spływa po powierzchni ziemi i trafia do różnego rodzaju cieków, infiltruje w głąb ziemi zasilając wody gruntowe, albo przyjmuje postać lodowców. Około 40% wody, jaka spada na powierzchnię lądów odpływa rzekami i jako wody gruntowe do mórz i oceanów. Z globalnego bilansu wodnego wynika, że część wody, która wyparowała z powierzchni mórz i oceanów wędruje nad powierzchnię lądów i tam spada w postaci opadu atmosferycznego. Stąd mamy stały dopływ wody do rzek, która wraca z powrotem do mórz i oceanów i w ten sposób zamyka się cykl hydrologiczny na kuli ziemskiej.

Proces parowania przynosi dwie istotne korzyści dla cyklu hydrologicznego. Po pierwsze w wyniku parowania pochłaniana jest ogromna ilość energii słonecznej w postaci utajonego ciepła parowania (2454 kJ/kg). Ciepło to jest odzyskiwane w procesie kondensacji. Parowanie wody a następnie jej kondensacja powodują znaczne złagodzenie klimatu. Druga korzyść wynika z faktu, że para wodna stanowi czystą chemicznie wodę, pozbawioną zanieczyszczeń. Tak, więc proces parowania możemy uważać za globalną oczyszczalnię wody. Jeszcze na początku XX wieku nasze babcie i prababce łąpały „deszczówkę” i używały jej do prania. Była to „mięka” woda (pozbawiona domieszek chemicznych) i nie wymagała dużych ilości mydła do prania. Dziś sytuacja ta uległa znacznemu pogorszeniu, bo krople deszczu przechodzące przez atmosferę pochłaniają z niej wszelkie zanieczyszczenia i nie spadają na ziemię, tak jak kiedyś, w postaci czystej wody, lecz mocno już zanieczyszczone.

5. Regulacja progowa. Źródło: B. Więzik

6. Zapora w Solinie, Źródło Internet

7. Stopień wodny Włocławek. Źródło Internet





8



9



10

Ile mamy wody na kuli ziemskiej?

Całkowita ilość wody na kuli ziemskiej szacowana jest na 1 386 milionów km³. Z tego 97,5% stanowią wody słone (morza i oceany, słone jeziora, słone wody podziemne) a jedynie 2,5% to wody słodkie nadające się dla życia ludzi i zwierząt. Całkowita objętość wody jest trudna do wyobrażenia. Gdyby rozłożyć ją równomiernie na powierzchni naszego globu tworzyłaby warstwę o grubości około 2700 m.

Całkowita ilość wód słodkich wynosi 35 mln km³. Z tego 69,6% to woda, która znajduje się w lodowcach, a 30% stanowią słodkie wody gruntowe. Wszystkie pozostałe składniki wód słodkich takie jak jeziora i sztuczne zbiorniki, woda glebowa, bagna i mokradła, woda w atmosferze, woda biologiczna oraz woda w rzekach stanowią zaledwie 0,4% całej wody słodkiej. Na niej jednak bazuje nasze życie i nasza cywilizacja. Woda w rzekach stanowi objętościowo zaledwie około 2 tys. km³. Posiada jednak szybką odnawialność, którą średnio ocenia się na około 18 – 20 dni. Odnawialność wód w lodowcach wynosi tysiące lat, a wód gruntowych setki lat.

Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę są rzeki oraz wody gruntowe. Istnieje jednak wiele ograniczeń ekologicznych limitujących pobór wody z rzek oraz wód gruntowych. Dziś o wodzie płynącej w rzekach mówimy woda niebieska.

8. [Rzeki są istotnym elementem obiegu wody w cyklu hydrologicznym](#)
9. [Jezioro Żarnowieckie. Źródło IBW PAN Gdańsk](#)
10. [Woda, las, góry. Źródło: KZGW Warszawa](#)

Rozkład zasobów wodnych na kuli ziemskiej

Rozkład zasobów wodnych na kuli ziemskiej jest bardzo nierównomierny, podobnie jak rozkład opadów atmosferycznych. Są miejsca gdzie suma rocznego opadu przekracza 20 tys. mm (Indie) i miejsca, gdzie od przeszło 40 lat nie spadła kropla deszczu. W Polsce średni roczny opad z wielolecia wynosi około 600 mm, przy czym najniższe opady (poniżej 500 mm rocznie) występują w paśmie nizin, a maksymalne w górach przekraczają 1 500 mm.

Sumaryczny średni roczny odpływ wszystkimi rzekami i wodami gruntowymi do mórz i oceanów wynosi około 46 tys. km³. Przy obecnej liczbie ludności świata wynoszącej 6,7 mld wskaźnik dostępności wody stanowiący iloraz rocznego odpływu wód rzecznych do mórz i liczby ludzi wynosi około 6 800 m³/ (cap. rok). Jest to ilość wody w pełni wystarczająca na pokrycie wszelkich potrzeb wodnych. Niestety rozkład zasobów wody na kuli ziemskiej jest bardzo zróżnicowany i waha się od prawie 100 tys. m³/(cap. rok) (Norwegia) do jedynie kilkudziesięciu m³ w krajach afrykańskich. Wskaźnik ten dla Europy wynosi około 4 500 m³/(cap. rok). Polska należy w Europie do krajów najuboższych w wodę ze wskaźnikiem około 1600 m³/(cap. rok). Pobór wody w Polsce do celów komunalnych, przemysłowych i rolniczych nie przekracza 300 m³/(cap. rok). Wynika to z małego poboru wody przez nasze rolnictwo, które bazuje głównie na opadach atmosferycznych. Obecnie i w najbliższej przyszłości Polsce nie grozi więc kryzys wodny. Mogą wystąpić jedynie lokalne i czasowe braki wody. Sytuacja może jednak ulec pogorszeniu w wyniku spodziewanych zmian klimatycznych.

11. Wisła zimą, górna część zbiornika Włocławek

12. Złodzenie ujściowego odcinka Dolnej Wisły. Źródło IBW PAN Gdańsk





13



14

Jakość wód

Przez wiele lat uważano, że wszelkie zanieczyszczenia możemy bezkarnie odprowadzać do rzek, które posiadają dużą zdolność samooczyszczenia. Zanieczyszczenia przedostawały się również do wód podziemnych i przybrzeżnych. W pewnych regionach stan jakości wód został w dużym stopniu przekroczony tak, że woda ta nie nadawała się do niczego. Sytuacja zaczęła być krytyczna i w związku z tym konieczne było podjęcie radykalnych działań.

W 2001 r. UE wprowadziła Ramową Dyrektywę Wodną, która jako główny cel postawiła ochronę ekosystemów wodnych i od wody zależnych. Dyrektywa ta obowiązuje wszystkie kraje należące do UE i stawia bardzo wysokie wymagania odnośnie poprawy stanu jakości wód. Dotyczy to zarówno wód w rzekach, jeziorach, zbiornikach, wodach podziemnych jak również w wodach przybrzeżnych i w ujściach rzek.

13. [Ujęcie solanowe w Kołobrzegu](#)
14. [Kaczki na jeziorze. Źródło KZGW Warszawa](#)
15. [Tama elektrowni wodnej Puylaurent, Francja](#)
16. [Skansen w Kolbuszowej](#)
17. [Wisła w rejonie Gniewa. Źródło: Internet](#)
18. [Meandry rzeki Raduni. Źródło: IBW PAN Gdańsk](#)



15

Ile wody potrzebujemy do życia człowieka i rozwoju cywilizacji

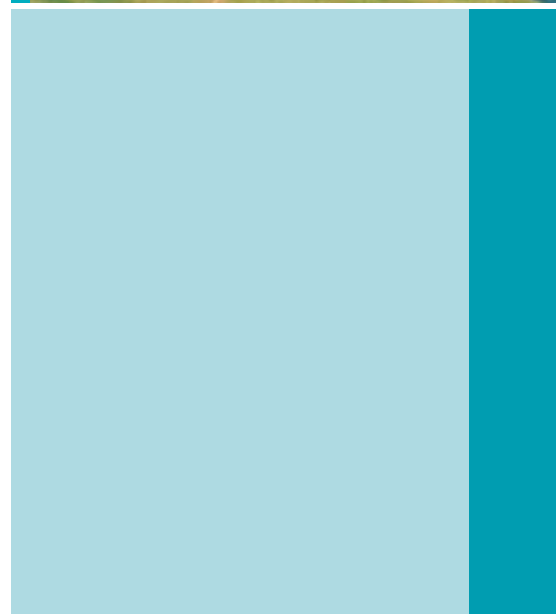
Według najnowszych danych minimalna ilość wody potrzebna do życia człowieka wynosi około 50 l na mieszkańca na dzień (woda konsumpcyjna, higiena osobista, pranie itp.). W Polsce zużycie dzienne wody przez jednego mieszkańca wynosi około 150 l. Są kraje, gdzie wodą gospodaruje się bardzo rozrzutnie zużywając ponad 400 l dziennie przez jednego mieszkańca (USA). Tak duża ilość zużytej wody wynika z jej dostępności i niskiej ceny.

W chwili obecnej ponad miliard ludzi na kuli ziemskiej, głównie w krajach rozwijających się, nie ma dostępu do czystej i zdrowej wody do picia. Odbija się to bardzo poważnie na stanie zdrowotnym tych społeczeństw (duża śmiertelność dzieci i wysokie wydatki na leczenie chorób, których można by uniknąć dzięki bezpiecznej wodzie). Rozwiązanie tego problemu jest niezwykle trudne, bo wymaga ogromnych nakładów finansowych i edukacji społeczeństw. Ponad 2,5 mld ludzi nie posiada dostępu do odpowiednich urządzeń sanitarnych, co jeszcze bardziej pogarsza stan zdrowotny społeczeństw.

Warto również pamiętać, że dla wyprodukowania 1 kg zboża potrzeba około 500 l wody. W naszych warunkach klimatycznych rolnictwo oparte jest głównie na wodach opadowych, a nawodnienia służą jedynie uzupełnieniu potrzeb wodnych roślin. W wielu krajach europejskich (Francja, Niemcy, Włochy, Hiszpania) nawodnienia rolnicze pochłaniają znaczne ilości wody. Istotną sprawą przy nawodnieniach jest również jakość wód, bo niektóre zanieczyszczenia dyskwalifikują te wody nawet do nawodnień.

Produkcja wielu produktów przemysłowych jak np. benzyna czy stal pochłania również duże ilości wody. Problemy te są często rozwiązywane przez tworzenie zamkniętych obiegów, gdzie woda jest wykorzystywana wielokrotnie.

Dziś powstało określenie wody wirtualnej. Kupując jakiś produkt musimy zdawać sobie sprawę ile trzeba było zużyć wody na jego wyprodukowanie. Na przykład kupując bochenek chleba musimy wiedzieć, że do jego wytworzenia trzeba było zużyć około 400 litrów wody, natomiast za filiżanką porannej kawy stoi około 140 litrów wody.





19



20



21

Powodzie i sposoby ich ograniczenia

Powodzie są jednym z wielu zagrożeń naturalnych (susze, huragany, tsunami itp.), które powodują znaczne straty ekonomiczne, społeczne oraz ekologiczne. 37% strat ekonomicznych spowodowanych przez naturalne kataklizmy, wywołują powodzie. Polska jest obszarem, który jest szczególnie podatny na powodzie. Są to powodzie wywołane spiętrzeniami sztormowymi wzdłuż wybrzeży Bałtyku, a szczególnie w ujściach rzek, powodzie spowodowane intensywnymi opadami deszczu lub powodzie wywołane zatorami lodowymi, szczególnie na dolnej Wiśle i Odrze. W Polsce mieliśmy szereg powodzi, które objęły duże obszary kraju (powódź w 1997 r. w dorzeczu Odry i górnej Wisły), jak również powodzie o charakterze lokalnym (powódź w Gdańsku w 2001 r.). W związku ze spodziewanymi zmianami klimatycznymi należy liczyć się z częstszym pojawianiem się zjawisk ekstremalnych, w tym powodzi.

Nie ma możliwości całkowitego zabezpieczenia się przed powodziami. Możemy skutki ich znacznie ograniczyć przez stosowanie środków technicznych (wały przeciwpowodziowe, zbiorniki retencyjne, suche zbiorniki, poldery, kanały ulgi) i nietechnicznych (systemy obserwacyjne, prognozy hydrologiczno-meteorologiczne, systemy ewakuacyjne, sztaby kryzysowe). Bardzo istotnym elementem mogącym znacznie ograniczyć intensywność powodzi jest zagospodarowanie zlewni. Ważnym czynnikiem ograniczającym powodzie są lasy dzięki dużej zdolności retencyjnej. Trzeba jednak pamiętać, że żaden z tych proponowanych środków technicznych czy nietechnicznych nie jest w stanie zabezpieczyć nas w 100% przed powodziami, a może jedynie ograniczyć ich zasięg i skutki. Obecnie istotnego znaczenia nabiera określenie: „nauczyć się żyć z powodzią”. Oznacza to, że akceptujemy czasowe zalanie terenu, na którym mieszkamy, ale nasze budynki są zabezpieczone przed zalaniem, a o powodzi jesteśmy ostrzeżeni wiele czasu na przód, co pozwala na przygotowanie się do ochrony przed wysokim stanem wody.

Warto przypomnieć, że Unia Europejska poświęca obecnie temu zagadnieniu wiele uwagi ze względu na ogromne straty wywołane w ostatnich latach na terenie Europy. W 2007 r. wprowadzona została Dyrektywa Powodziowa UE wymuszająca podjęcie przez wszystkie kraje UE zdecydowanych i skoordynowanych działań. Jest to nowe podejście do tego zagadnienia oparte na określeniu ryzyka powodzi.

19. [Zbiornik Dobczyce na Rabie stanowi źródło zaopatrzenia w wodę Krakowa](#)
20. [Powódź](#)
21. [Powódź w Gdańsku 2001 r. Przerwany wał Kanału Raduni, Źródło IBW PAN Gdańsk](#)

Susze

Susze należą do bardzo istotnych klęsk naturalnych. Nie są one tak spektakularne jak powodzie, bo skutki ich objawiają się dopiero po pewnym czasie. Susze jako klęski żywiołowe są często łączone z powodziami, mimo że powodzie są wynikiem nadmiaru wody, a susze ich brakiem. Każda susza zaczyna się od braku opadów i jest to nazywane suszą meteorologiczną. Konsekwencją braku opadów jest obniżenie się zwierciadła wody gruntowej i brak wilgoci w glebie. Jest to susza glebowa, zwana również suszą rolniczą. Brak wilgoci w glebie odbija się znacząco na wielkości plonów. W wyniku braku opadów i obniżenia się poziomu wód gruntowych maleje dopływ wód do cieków, a w konsekwencji zmniejszenie natężenia przepływu w rzekach. Jest to susza hydrologiczna. Ma to poważne konsekwencje ekologiczne, trudności ujęcia wody dla różnych celów, zbyt małe głębokości wody w rzekach dla żeglugi, ograniczenie możliwości energetyki wodnej i ciepłej. Zmniejszone przepływy powodują spadek jakości wód rzecznych przy takich samych zrzutach ścieków. Z suszą wiążą się zazwyczaj okresy wysokich temperatur powietrza, co odbija się niekorzystnie na zdrowiu ludzi szczególnie w podeszłym wieku.

Jedynym skutecznym sposobem przeciwdziałania suszom jest posiadanie rezerwowych zasobów wody z zbiornikach retencyjnych, które w czasie suszy mogą być racjonalnie wykorzystane zarówno do pokrycia zaopatrzenia wody dla celów komunalnych jak i nawodnień.

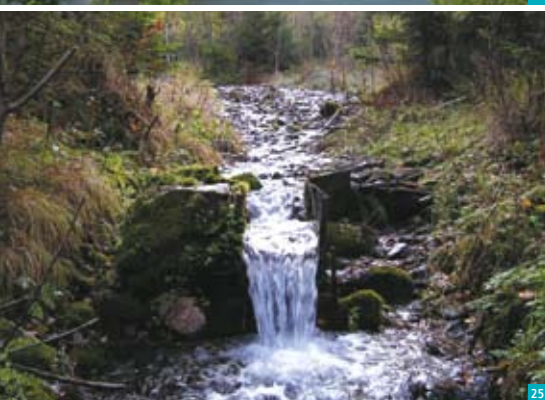
22. [Susza](#)

23. [Brak wody powoduje suszę i duże straty w rolnictwie](#)





24



25

Żegluga śródlądowa

Żegluga śródlądowa dzieli się na towarową i turystyczno-rekreacyjną. Żegluga towarowa ma wiele zalet. Jest to transport mało energochłonny i ekologiczny, może być stosowany do przewozów towarów masowych i wielkogabarytowych. Mankamentem tego transportu jest dłuższy czas przewozu niż koleją czy transportem drogowym. W niektórych krajach transport towarowy śródlądowy odgrywa poważną rolę (USA, Niemcy, Holandia). Niektóre kraje nie mają odpowiednio rozwiniętej sieci dróg wodnych i nie mogą korzystać z tego rodzaju transportu. Polska ma bogate tradycje w żegludze śródlądowej. W XVII wieku Wisła była najbardziej wykorzystywaną rzeką do celów żeglugowych w Europie. Tę chlubną tradycję przerwały rozbiory Polski i podział Wisły między trzech zaborców. Obecnie mamy dwie duże rzeki Wisłę i Odrę. Niestety ich możliwości żeglugowych nie wykorzystujemy. Przez Polskę przebiegają trzy międzynarodowe szlaki żeglugowe, ale dotychczas nie podpisaliśmy konwencji akceptującej tę sytuację. Polska staje się coraz bardziej białą plamą żeglugową w Europie. Dużym powodzeniem cieszy się w całej Europie, ale też i w Polsce żegluga turystyczno-rekreacyjna mająca duże walory społeczne i przynosząca istotne ożywienie gospodarcze.

Hydroenergetyka

Dziś na całym świecie wytwarza się w elektrowniach wodnych około 17% całej energii elektrycznej. Jest to energia ekologicznie czysta i odnawialna, a więc posiadająca podstawowe walory zrównoważonego rozwoju. Praca elektrowni wodnych wymaga dwóch podstawowych czynników. Są to: przepływ wody oraz różnica poziomów zwana spadem. Oba te czynniki w jednakowy sposób oddziałują na uzyskaną moc. Tę samą moc uzyskamy mając duży przepływ i mały spad, lub duży spad i mały przepływ. Przepływająca woda obraca turbinę, która jest sprzężona z generatorem wytwarzającym prąd elektryczny. Zarówno turbina jak i generator charakteryzują się bardzo wysoką sprawnością przekraczającą nawet 90%. Wytworzony prąd elektryczny jest transformowany na wyższe napięcie w transformatorach i przesyłany liniami energetycznymi do odbiorców.

24. Wisła w Krakowie. Źródło: Internet

25. Szczelinowo-rumoszowe źródła Bystrzycy Dusznickiej w Zieleńcu, w Górach Orlickich, na wysokości 825 m n.p.m. Wypływ wody (20-48 l/s) o bardzo dobrej jakości jest monitorowany przez Uniwersytet Wrocławski.

Początkowo energię wody trzeba było wykorzystywać na miejscu, tam gdzie istniały siłownie wodne z różnego rodzaju kołami wodnymi. Nie było to korzystne. Możliwość wykorzystania energii wody do wytwarzania energii elektrycznej spowodowała szybki rozwój tej dziedziny energetyki. Aby wytworzyć spadek konieczne jest spiętrzenie rzeki. Służą do tego różnego rodzaju zapory. W wyniku spiętrzenia tworzy się zbiornik wodny, często służący różnym celom takim jak hydroenergetyka, ochrona przed powodzią czy zaopatrzenie w wodę. Dziś w wielu krajach, szczególnie rozwiniętych, wykorzystano już prawie wszystkie możliwe lokalizacje do budowy elektrowni wodnych. Są kraje, które posiadają olbrzymi potencjał hydroenergetyczny i potrafią go wykorzystać. Krajem takim jest Norwegia, gdzie prawie cała energia elektryczna pochodzi z wody, a zużycie energii elektrycznej wynosi około 26 tys. kWh na mieszkańca rocznie. W Polsce zużywamy około 4 tys. kWh energii elektrycznej na mieszkańca rocznie, a jedynie 1,5% tej energii pochodzi z elektrowni wodnych.

Na całym świecie dużego znaczenia nabierają dziś małe elektrownie wodne, które mogą być również rozwijane w Polsce na małych rzekach i strumieniach.

W systemie energetycznym duże znaczenie mają elektrownie szczytowo-pompowe, które są pewnego rodzaju akumulatorami energii.

Woda w rolnictwie

W wielu krajach w okresie wegetacyjnym rolnictwo musi korzystać z nawodnień, bowiem w tym okresie występuje niedostatek opadów. Jest to skuteczny sposób, ale pochłania duże ilości wody. Wydajność plonów z obszarów nawadnianych jest bardzo wysoka. Wymaga jednak wysokiej kultury rolnej i technicznej. Ocenia się, że rośliny dla wyprodukowania 1 kg plonu (np. zboża) potrzebują około 500 litrów wody. W naszej strefie klimatycznej rolnictwo oparte jest głównie na wodach opadowych atmosferycznych retencjonowanych w profilu glebowym, a sztuczne nawodnienia stanowią jedynie uzupełnienie potrzeb wodnych roślin.

26. Zapora Czorsztyn-Niedzica

27. Podnośnia żeglugaowa Niederfinof. Źródło: Internet

28. Elektrownia Szczytowo-Pompowa Żarnowiec, Źródło: Elektrownia Sz-P Żarnowiec





W najbliższej przyszłości przed gospodarką wodną w rolnictwie pojawią się dwa podstawowe zadania:

- ochrona ekosystemów od wód zależnych i doprowadzenie cieków ważnych dla rolnictwa do dobrego stanu ekologicznego, zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną
- zapewnienie odpowiedniej ilości wody dla celów nawodnień użytków rolnych

Zadanie pierwsze jest możliwe poprzez renaturyzację wielu nie użytkowanych mokradeł oraz zwiększenie bioróżnorodności cieków, np. poprzez przywrócenie im warunków naturalnych.

Realizacja zadania drugiego wymagać będzie retencjonowania wód poprzez zarówno działania techniczne (np. budowa zbiorników), jak i działania nietechniczne (spowolnienie odpływu wody w wyniku odpowiedniego kształtowania krajobrazu rolniczego, stosowanie właściwych zabiegów agrotechnicznych itp.).

Dziś pojawia się określenie zielona woda tj. woda potrzebna w rolnictwie. Podstawowe zadanie to jak tą wodą racjonalnie gospodarować.

Uwarunkowania przyrodnicze wody

Współczesna wiedza w jednoznaczny sposób dokumentuje wysokie, a w wielu przypadkach unikalne, walory przyrodnicze ekosystemów wodnych, wśród których jako najcenniejsze wskazuje się środowisko przyrodnicze rzek. Oczekiwania przyrodnicze pozostają czasami w sprzeczności z potrzebami gospodarczymi, bowiem gospodarka wodna wymaga uniezależnienia się od losowości zjawisk i warunków występujących w rzekach oraz możliwości ich kształtowania stosownie do potrzeb, przyroda zaś oczekuje zachowania warunków naturalnych, co ściśle wiąże się z ograniczeniem ingerencji człowieka. Źródło tego antagonizmu tkwi w tym, że to, co jest najcenniejsze ze względów przyrodniczych – czyli ogromne zróżnicowanie koryta (morfologiczne, hydrauliczne, intensywne zadrzewienia i zakrzewienia), jest główną przyczyną ograniczeń w gospodarczym wykorzystaniu rzek. Występująca erozja czy utrudnienia w przepływie wód, poważnie zwiększają zagrożenie powodziowe. Konieczność ochrony przyrody sprawia, że w programowaniu inwestycji wodnych oprócz aspektów technicznych, społecznych i ekonomicznych należy uwzględniać ekologiczne funkcje ekosystemu i ochrony środowiska przyrodniczego.

Woda – czy jej zabraknie w przyszłości

Dziś ponad miliard ludzi na kuli ziemskiej nie posiada dostępu do czystej i zdrowej wody do picia. Ponad dwa miliardy ludzi nie ma dostępu do odpowiednich urządzeń sanitarnych. Powoduje to ogromne problemy zdrowotne i społeczne. Dotyczy to w dużej mierze krajów rozwijających się. Rozwiązanie tych problemów przy obecnej liczbie ludności i dostępnych zasobach wodnych jest możliwe wymaga jednak czasu i ogromnych nakładów finansowych.

O znaczeniu wody w rozwoju społeczeństw może świadczyć fakt, że mamy już wodę niebieską (płynąca w rzekach), wodę zieloną (potrzebna dla rolnictwa) czy wodę wirtualną (potrzebna do wytworzenia odpowiedniego produktu).

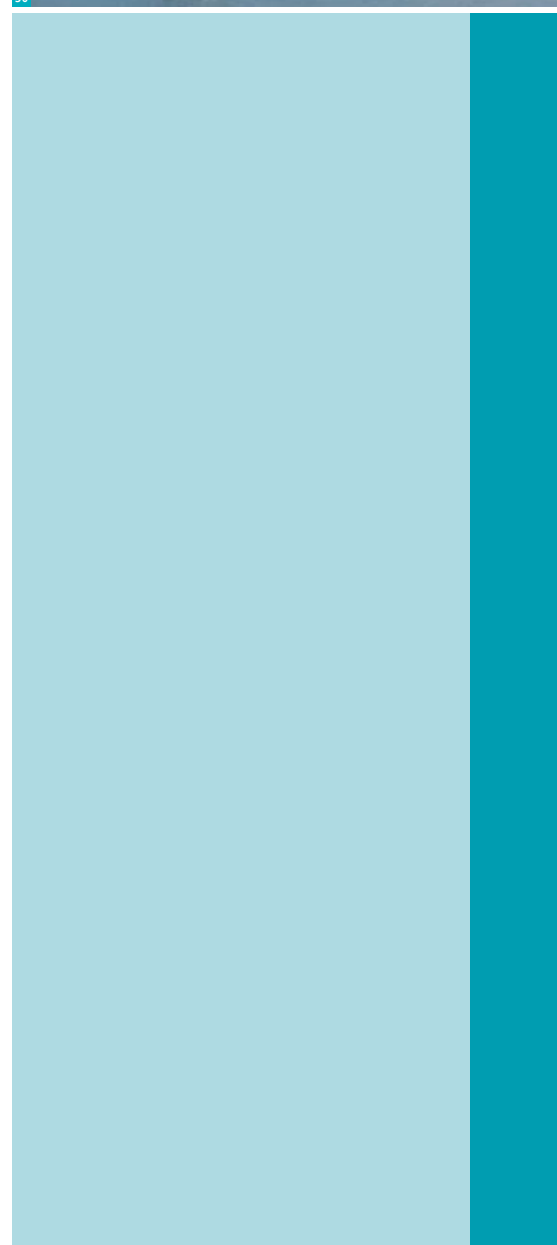
Ludzkość, jeżeli chodzi o zaopatrzenie w wodę, stoi przed dwoma istotnymi problemami, na które nie znamy dokładnej odpowiedzi. Są to:

- jak w najbliższych dekadach przedstawiać się będzie rozwój demograficzny świata i jakie pociągnie za sobą zapotrzebowanie na wodę?
- jak przewidywane zmiany klimatyczne wpłyną na rozkład zasobów wodnych i możliwe zmiany zapotrzebowania na wodę?

Problemy te są obecnie niestety bardzo często lekceważone przez polityków, którzy nie biorą poważnie ostrzeżeń naukowców i specjalistów gospodarki wodnej.

29. Wykorzystanie wody w rolnictwie

30. Topnienie lodowców w rejonach polarnych świadczy wyraźnie o ociepleniu klimatu, co w konsekwencji prowadzi do podniesienia poziomu wody w oceanach i morzach (Spitsbergen, fot. A. Drapella).



AUTOR:



Wojciech MAJEWSKI

Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej



Wszystkie informacje o Światowym Roku Planeta Ziemia (International Year of Planet Earth) można znaleźć na stronie internetowej IYPE (www.yearofplanetearth.org) oraz Komitetu Planeta Ziemia PAN (www.planetaziemia.pan.pl).

Komitet Planeta Ziemia PAN
Przewodniczący – prof. dr hab. Andrzej Żelaźniewicz
Sekretariat: Podwale 75, 50-449 Wrocław
tel. 71-3376345, fax 71-3376342
e-mail: rokziemi@planetaziemia.pan.pl