

WODA CZYNNIKIEM ŻYCIA KAŻDEGO ORGANIZMU

Streszczenie:

Woda jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych związków chemicznych na Ziemi a zarazem decyduje o życiu organizmów w tym i człowieka. Dzięki właściwości występowania w warunkach przyrodniczych (naturalnych) w trzech stanach skupienia (ciekłym, gazowym i stałym) woda podlega stałemu krążeniu (cykl hydrologiczny). W warunkach małych zasobów wodnych Polski (na jednego mieszkańca przypada zaledwie $4,8 \text{ dm}^3 \cdot \text{d}^{-1}$) nadrzędnym zadaniem gospodarki jest racjonalne użytkowanie zasobów wodnych. Ziemia jest planetą oceaniczną. Zasoby wodne świata są stosunkowo bardzo duże – 1.386 mld km^3 wody. Polska pod względem wielkości rocznego opadu atmosferycznego znajduje się w pobliżu końca listy krajów Europy. W Polsce, w bilansie wodnym kraju istotną rolę odgrywają jeziora. Ogólna powierzchnia jezior wynosi ok. 318 tys. ha., natomiast łączna pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce wynosi około 3200 hm^3 .

słowa kluczowe: zasoby wody, opady atmosferyczne, oceany, jeziora, zbiorniki retencyjne, rzeki, stawy.

Wprowadzenie

Życie każdego organizmu uzależnione jest od dostępu do wody. W niedalekiej przeszłości dostęp ten był nieograniczony i traktowany jako niekwestionowane prawo korzystania z dóbr natury. W następstwie postępu technicznego (cywilizacyjnego) prawo to stopniowo jest ograniczane pod potrzeby zapewnienia każdemu dostępu do korzystania z istniejących zasobów wód. Korzystanie z zasobów wód w Polsce, podobnie jak w innych krajach, regulowane jest prawem wodnym. Dawna forma nieograniczonego dostępu do wody zapewniona jest w prawie wodnym w ramach tzw. powszechnego korzystania z wód, a mianowicie: zaspokajanie potrzeb osobistych bez stosowania urządzeń specjalnych, wypoczynku, uprawiania turystyki i sportów wodnych. Natomiast sposób korzystania tzw. zwykłego z wód jest możliwy pod warunkiem własności gruntu, na którym są zasoby wód i pod warunkiem braku oddziaływania szkodliwego na wody nieruchomości sąsiedniej. Inne formy korzystania z wód regulowane są pozwoleniem wodnoprawnym wydawanym przez organ administracji państwowej. Ograniczenia regulujące korzystanie z wód podyktowane są potrzebą ochrony zasobów wodnych przed ich wyczerpywaniem i zanieczyszczeniem.

Woda jest jednym z zasobów naturalnych determinujących rozwój społeczno-gospodarczy zgodnie z zasadami trwałego i zrównoważonego rozwoju oraz założeniami polityki ekologicznej państwa. W warunkach małych zasobów wodnych Polski (na jednego mieszkańca przypada zaledwie $4.8 \text{ dm}^3 \cdot \text{d}^{-1}$), nadrzędnym zadaniem gospodarki jest racjonalne użytkowanie zasobów wodnych. Potrzeba racjonalnego gospodarowania wodą w nawiązaniu do makroekonomicznych wskaźników rozwoju Polski, wynika także z konieczności stopniowego dostosowania do norm obowiązujących w Unii Europejskiej. Plany zagospodarowania przestrzennego kraju umożliwiają ocenę zadań stawianych przed gospodarką wodną, określając z jednej strony zasoby wody jako element ekosystemu, z drugiej, prezentując możliwości zaspokojenia potrzeb ludności i gospodarki narodowej. Zasoby wód powierzchniowych charakteryzuje zmienność w czasie i przestrzeni losowych procesów hydrologicznych i meteorologicznych zakłóconych ostatnio postępującymi zmianami globalnej cyrkulacji atmosfery pod wpływem emisji dwutlenku węgla, metanu i innych substancji chemicznych.

Ziemia jest planetą oceaniczną. Zasoby wodne świata są stosunkowo bardzo duże – 1.386 mld km³ wody.

Część hydrosfery	Objętość (km ³)	Procent całkowitych zasobów wodnych
• Ocean	1 338 000 000	96.5
• Lodowce i trwała pokrywa śnieżna	24 364 100	1.725
• Woda podziemna	23 400 000	1.69
• Woda w jeziorach	176 400	0.013
• Woda glebowa	16 500	0.0012
• Woda w atmosferze	12 900	0.001
• Obszary podmokłe	11 470	0.0008
• Rzeki	2120	0.0002
• Woda biologiczna	1120	0.0001

Polska pod względem wielkości rocznego opadu atmosferycznego znajduje się w pobliżu końca listy krajów Europy.

Opady atmosferyczne w Polsce, zależnie od regionu, cechuje znaczne zróżnicowanie w czasie i przestrzeni, które wynoszą w granicach 450 – 650 mm na nizinach, natomiast na terenach górskich około 1000 mm (objętość rzędu 187 m³ wody). Najniższe opady występują głównie w regionie Wielkopolski i Kujaw.

Wartość odpływu rzeczny z terenu Polski (GUS 1999 a) w przeliczeniu na jednego mieszkańca, w latach dziewięćdziesiątych wahała się między 1.1 a 1.9 tys. km³.

W celu zapobiegania ryzyku deficytu wody w środowisku przyrodniczym należy podejmować działania oszczędnych metod gospodarowania zasobami wodnymi poprzez spowalnianie obiegu wody w środowisku przez jej retencjonowanie w naturalnych i sztucznych zbiornikach wodnych, a także oczyszczania wód powierzchniowych stosując proekologiczne metody (sposoby).

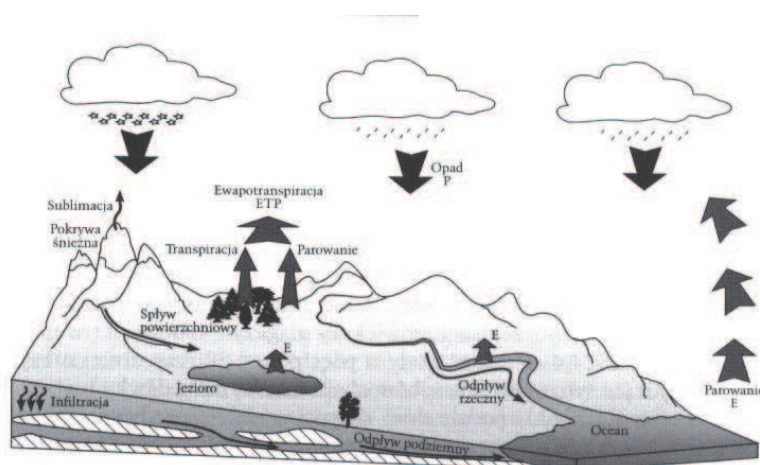
Woda istotny czynnik życia

Woda stanowi znaczną część narządów, tkanek i płynów tkankowych wszystkich żywych organizmów, a więc także człowieka. Woda przenika przez błony komórkowe i jest zarazem rozpuszczalnikiem i nośnikiem substancji, uczestnicząc w procesach rozkładu związków chemicznych na jony i wydalania produktów przemiany materii. Przy jej udziale zachodzą procesy regulacji temperatury ciała i ciśnienia osmotycznego. Dostępność wody jest warunkiem podtrzymywania życia i przemiana wody w organizmie zachodzi w sposób ciągły i jest bardzo intensywna. Zaburzenia gospodarki wodnej w organizmie można określić jako problemy związane z niedoborem lub nadmiarem wody. Na wszelkie zaburzenia gospodarki wodnej najbardziej narażone są małe dzieci i osoby w podeszłym wieku. Możliwość korzystania z zasobów wody pitnej jest dla większości z nas czymś równie oczywistym jak powietrze. Jednakże dla wielu ludzi na całym świecie dostęp do czystej wody to nie oczywistość, lecz przedmiot codziennej troski. Podstawowym założeniem ochrony środowiska (wód) jest ochrona zdrowia i życia ludzkiego oraz istotne względy natury gospodarczej i ochrony dziedzictwa przyrodniczego. W przypadku niedostatecznego oczyszczania ścieków może zaistnieć taka sytuacja, że pojawią się problemy z pozyskiwaniem wody pitnej, może zanikać życie biologiczne w wodach.

Zasoby wód w Polsce

Woda jest jednym z najcenniejszych zasobów naturalnych (jedynym obok tlenu), bez którego nie przetrwa życie na ziemi oraz ma determinujący wpływ na rozwój społeczno-

gospodarczy. Zasoby wodne naszej planety uczestniczą w powtarzającym się cyklu hydrologicznym łączącym atmosferę, litosferę i hydrosferę. Postęp cywilizacyjny na świecie, w ostatnich dziesięcioleciach związany przede wszystkim z dynamicznym rozwojem przemysłu i wzrostem liczby ludności, powoduje stały wzrost zapotrzebowania na wodę, której zasoby są ograniczone i nierównomiernie zlokalizowane na świecie. Istotnym pojęciem hydrologicznym jest zlewnia, określana jako obszar terenu, z którego woda spływa do wspólnego odbiornika, np. rzeki, rowu melioracyjnego lub zbiornika wodnego naturalnego (sztucznego). Podział hydrologiczny a nie administracyjny stanowi podstawę ochrony wód powierzchniowych. Zlewnie wód powierzchniowych i podziemnych często różnią się pomiędzy sobą. Fazy obiegu wody w przyrodzie przedstawiono na schemacie cyklu hydrologicznego (rys. 1).



Rys. 1 Cykl hydrologiczny łączący atmosferę, litosferę i hydrosferę.

Wody powierzchniowe i podziemne zanieczyszczone są ściekami, które nie zostały oczyszczone. W Polsce procentowa ilość oczyszczonych ścieków wprowadzonych do wód ma tendencję wzrastającą, co jest jednoznaczne ze zmniejszeniem zanieczyszczenia wód. Przekroczenie w ściekach wskaźników określonych pozwoleniem wodnoprawnym powoduje obciążenie użytkownika zanieczyszczającego wodę karami finansowymi. Wody powierzchniowe dzieli się na wody płynące i stojące w naturalnych lub sztucznych zbiornikach wodnych – zbiorniki retencyjne, suche zbiorniki retencyjne, jeziora, stawy rybne. Światowe zasoby wód śródlądowych wynoszą 2,17 % globalnej ilości wody, z tego około 0,02 % jest dostępna dla potrzeb gospodarczych. W Polsce, w bilansie wodnym kraju istotną rolę odgrywają jeziora. Ogólna powierzchnia jezior wynosi ok. 318 tys. ha. Wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia jezior nasilają proces eutrofizacji (starzenia się jezior). Skutki wynikające z zanieczyszczeń jezior mają charakter trwały i w zasadzie nieodwracalny. W początkowej fazie zanieczyszczenia jezior skutki są prawie niezauważalne, ujawniają się dopiero po pewnym czasie. Stan czystości jezior w Polsce budzi poważne wątpliwości.

Polska posiada stosunkowo niewielką ilość zbiorników retencyjnych charakteryzujących się także małą ich pojemnością. W zbiornikach retencyjnych można zgromadzić zaledwie ok. 6 % objętości wody odpływającej z obszaru kraju. Łączna pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce wynosi 3185.1hm³. Jednym z podstawowych zadań zbiorników retencyjnych jest zatrzymanie wód wezbraniowych, a tym samym ograniczenie negatywnych skutków będących następstwem fali powodziowej. Pełnią one także funkcję zbiorników energetycznych, zasilają rzeki przy niskich stanach wody, często wspomagają źródła wody pitnej. Źródłem zanieczyszczeń dostarczanych do zbiorników są najczęściej rzeki dostarczające ścieki już częściowo oczyszczone w procesie

samooczyszczenia. Zbiorniki retencyjne pełnią więc funkcję w znacznym stopniu naturalnych oczyszczalni biologicznych.

Stawy hodowlane jako zbiorniki naturalne lub sztuczne wypełnione wodą stojącą lub wolno przepływającą, stanowią około 60 000 ha. Stawy spełniają ważną funkcję w kształtowaniu stosunków hydrologicznych w przyległej zlewni. Stawy mają wpływ na poprawę jakości wód powierzchniowych zarazem stając się biologiczną oczyszczalnią.

Woda jest jednym z zasobów naturalnych determinujących rozwój społeczno – gospodarczy i jest niezastąpionym i równorzędnym czynnikiem życia każdego organizmu. Polska należy do krajów o stosunkowo małych zasobach wód śródlądowych. Uwzględniając ilość wody przypadającej na jednego mieszkańca (ok. 1600 m³ wody w roku) stawia Polskę dopiero na 26 miejscu w Europie. Aktualnie w Polsce całkowity pobór wody wynosi około 310 m³ na mieszkańca rocznie (Unia Europejska około 600 m³ na mieszkańca rocznie). Poniżej przedstawiono dane orientacyjne obejmujące powierzchnie różnych typów wód śródlądowych Polski:

jeziora	318 000 ha
rzeki	138 000 ha
stawy rybne	70 000 ha
zbiorniki zaporowe	60 000 ha
inne wody (rowy, glinianki, kanały itp.)	50 000 ha
<hr/>	
razem:	636 000 ha

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych w rzekach w naszym kraju nie odbiega od wielkości zanieczyszczenia rzek na świecie, co wynika z tabeli nr 1.1 z lat 1993 – 1995.

Tab. 1.1 Stan czystości rzek

KRAJE	RZEKA	RODZAJ ZANIECZYSZCZEŃ	STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ w mg/l	
			1985	1993 - 1995
Polska	Wisła	Azotany	1.694	1.719
		Fosfor	0.200	0.233
		BZT ₅	5.60	4.40
	Odra	Azotany	2.642	2.339
Fosfor		0.480	0.346	
BZT ₅		4.60	5.30	
Niemcy	Ren	Azotany	4.200	3.230
		Fosfor	0.480	0.143
		BZT ₅	3.80	2.90
Czechy	Łaba	Azotany	4.740	4.900
		Fosfor	0.313	0.194
		BZT ₅	6.60	4.90
USA	Missisipi	Azotany	1.200	1.400
		Fosfor	0.100	0.200
		BZT ₅	1.20	1.50
Wielka Brytania	Tamiza	Azotany	7.985	7.153
		Fosfor	1.320	1.184
		BZT ₅	2.40	2.30

W Polsce całkowita powierzchnia rzek wynosi 66,5 tys. ha. Istotną cechą rzek jest ciągły przepływ wody od źródeł do ujścia. Wody rzeczne oprócz funkcji odbiornika ścieków

wykorzystywane są często jako źródło wody pitnej. W rzekach występuje proces „samooczyszczania”, a mianowicie rozcieńczanie zanieczyszczeń wody, sedymentacja zawieszin, procesy sorpcji oraz biodegradacja.

Podsumowanie

Zasoby wodne w Polsce pochodzą głównie z opadów atmosferycznych, które cechuje znaczne zróżnicowanie w czasie i przestrzeni. W celu zapobiegania ryzyku deficytu wody podejmuje się działania dotyczące oszczędnego gospodarowania zasobami wodnymi oraz spowalniania obiegu wody w środowisku przyrodniczym, a także zwiększania retencji wodnej zlewni rzecznych. Zanieczyszczenia gleb na skutek emisji gazów i pyłów, wodnej migracji substancji chemicznych, infiltracji zanieczyszczonych wód opadowych, nasilającego stosowania środków chemicznych do utrzymywania nawierzchni sztucznych i naturalnych (odladzanie), wywołuje wiele niekorzystnych zmian pokrywy glebowej z równoczesnym zanieczyszczeniem wody gruntowej (płytko zalegających wód podskórnych). Zanieczyszczenia gleby przejawiają się między innymi zasoleniem, wzrostem koncentracji metali ciężkich i związków biologicznie czynnych.

W strefie aeracji pory albo szczeliny wypełnione są powietrzem glebowym, w którym znajduje się woda w postaci pary wodnej, woda higroskopijna (adsorbowana woda pokrywająca cienką warstewką cząsteczkę mineralną), błonkowata (charakterystyka zbliżona jest do właściwości wody zwykłej) oraz kapilarna (woda utrzymywana jest w strefie aeracji siłami napięcia powierzchniowego). W następstwie ciągłych wahań poziomu wód gruntowych i z nimi związanego zasięgu strefy podsiąku kapilarnego, wielkość strefy aeracji ulega także zmianom.

Mimo, że na Ziemi mamy dużo wody, jej dystrybucja nie jest równomierna. Często ludzie toczą prawdziwe „bitwy” aby pozyskać to bezcenne dobro. Problemy wody na świecie łączą się w dużej mierze z warunkami geograficznymi występującymi na danym terenie. Ludzie wydostają wodę z głębi ziemi, budują zbiorniki retencyjne, żeby zgromadzić odpowiednie zasoby (zapasy), budują kanały, odwracają biegi rzek, aby doprowadzić wodę do miejsc, gdzie jej najbardziej brakuje. Oprócz walk o dostęp do wody zauważa się również bitwy „przeciwko wodzie”. Od wieków ludzie z jednej strony walczą o dostęp do wody, a z drugiej – bronią się przed powodziami.

Nadmierny pobór wody w okresach niżówek przynosi środowisku niepowetowane szkody. Aby dostarczyć bieżącą wodę do ciągle rozrastających się miast, retencjonować pod potrzeby rolnictwa i rekreacji, należy wdrażać nowe technologie oczyszczania wód zanieczyszczonych w akwenach wodnych (ścieków).

Literatura

1. Atlas jezior Polski; Praca zbiorowa pod red. Jerzego Jańczaka, Bogucki, Wydawnictwo Naukowe, Poznań 1996
2. Allan D. J., 1998; „Ekologia wód płynących”, PWN Warszawa
3. Chełmicki W.: „Woda – zasoby, degradacja i ochrona”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 200
4. Dobrzański B., Zawadzki S.; *Gleboznawstwo*, PWiRL, Warszawa 1981
5. Kajewski I., Kowalski J., Moryl A.; *Ocena zagrożeń jakości wód podziemnych w terenach rolniczych na podstawie badań lizymetrycznych*. Nauk. Inst. Geot. Polit. Wrocław. Nr 58, Wrocław 1989
6. Kowal A. L., Świdorska-Bróz M.; *Oczyszczanie wody*. PWN, Warszawa – Wrocław 1998

7. Kundzewicz Z. Gdyby mała wody miarka... Zasoby wodne dla trwałego rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
8. Gabryszewski T., Wieczysty A.; *Ujęcia wód podziemnych*, Arkady, Warszawa 1985
9. Małecki Z.J; Stanowisko badawcze do monitorowania przemieszczającej się wody w strefie aeracji profilu glebowego zarejestrowane pod nr P 356625 w Urzędzie Patentowym RP 2002
10. Małecki Z.J; Praca doktorska – *Przemieszczanie się wody w strefie aeracji profilu glebowego*. Biblioteka Akademii Rolniczej we Wrocławiu 2004
11. Małecki Z., 2005; „Zagrożenia, zanieczyszczenia i ochrona wód”, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin
12. Paluch J., Pulikowski K., Trybała M.; *Ochrona wód i gleb*. Akademia Rolnicza we Wrocławiu 2001
13. Siuta J.; *Gleba, diagnozowanie stanu i zagrożenia*. IOŚ, Warszawa 1995
14. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Urząd Statystyczny 1998
15. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. W sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi szkodliwych dla środowiska wodnego Dz. U. Nr 212, poz. 1799

WATER – LIFE DETERMINING ELEMENT OF ALL ORGANISMS

Summary:

Water is one of the most common chemical substances on Earth and one which is crucial in sustaining life of any organism, including humans. Owing to its existence in nature in three physical states (liquid, gaseous and solid) water is in constant circulation (hydrologic cycle). Because Poland has limited water resources (only 4.8 dm³ * d⁻¹ per one inhabitant) it is of primary importance for Polish economy to use water sensibly. Earth is a planet of oceans. The water resources of the world are huge and make 1386 billion km³. As far as the volume of its annual precipitation is concerned, Poland occupies one of the final positions on the list of European countries. In Poland lakes play an important role in the country's water balance. On the whole, the area taken by lakes is 318 thousand ha, while the overall volume of water in retention reservoirs is approximately 3200 hm³.

Key words : water resources, precipitation, oceans, lakes, retention reservoirs, rivers, ponds.

WASSER ALS FAKTOR FÜR DAS LEBEN ALLER ORGANISMEN

Zusammenfassung:

Das Wasser gehört zu den weitverbreitetsten chemischen Bindungen auf der Erde und damit bestimmt es das Leben der Organismen darunter auch des Menschen. Dank dem Auftreten des Wassers in natürlichen Bedingungen unter drei Aggregatzuständen (flüssig, gasförmig, fest) unterliegt es dem ständigen Laufkreis (dem hydrologischen Zyklus). Bei niedrigen Wasserressourcen Polens (4,8 dm³ * d⁻¹ für jeden einzelnen Bewohner) bleibt eine relevante Hauptaufgabe für die ganze Wirtschaft nämlich ein rationeller Gebrauch von

Wasserressourcen. Die Erde kann man als Ozeanplaneten bezeichnen. Die Weltwasserressourcen sind relativ hoch und betragen 1.386 Mild km^3 Wasser. Polen gehört wegen der Höhe von Regenfällen zu den ärmsten Ländern in Europa. In Wasserbillanz spielen eine wesentliche Rolle die Seen. Die allgemeine Seenfläche beträgt ca. 318 000 ha., wobei die ganze Kapazität von Staubecken 3200 hm^3 groß ist.

Schlüsselworte: Wasserressourcen, atmosphärische Fälle, Ozeane, Seen, Staubecken, Flüsse, Teiche