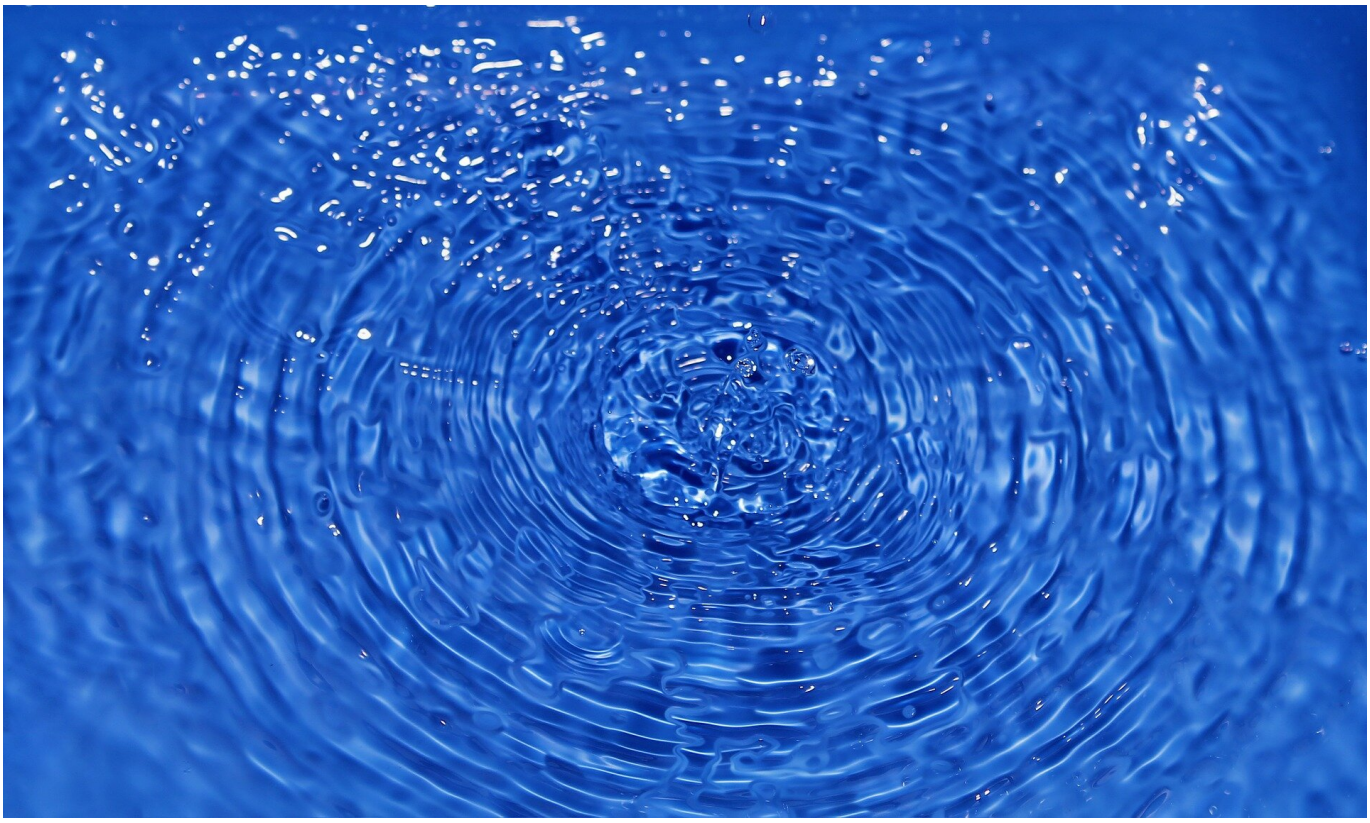
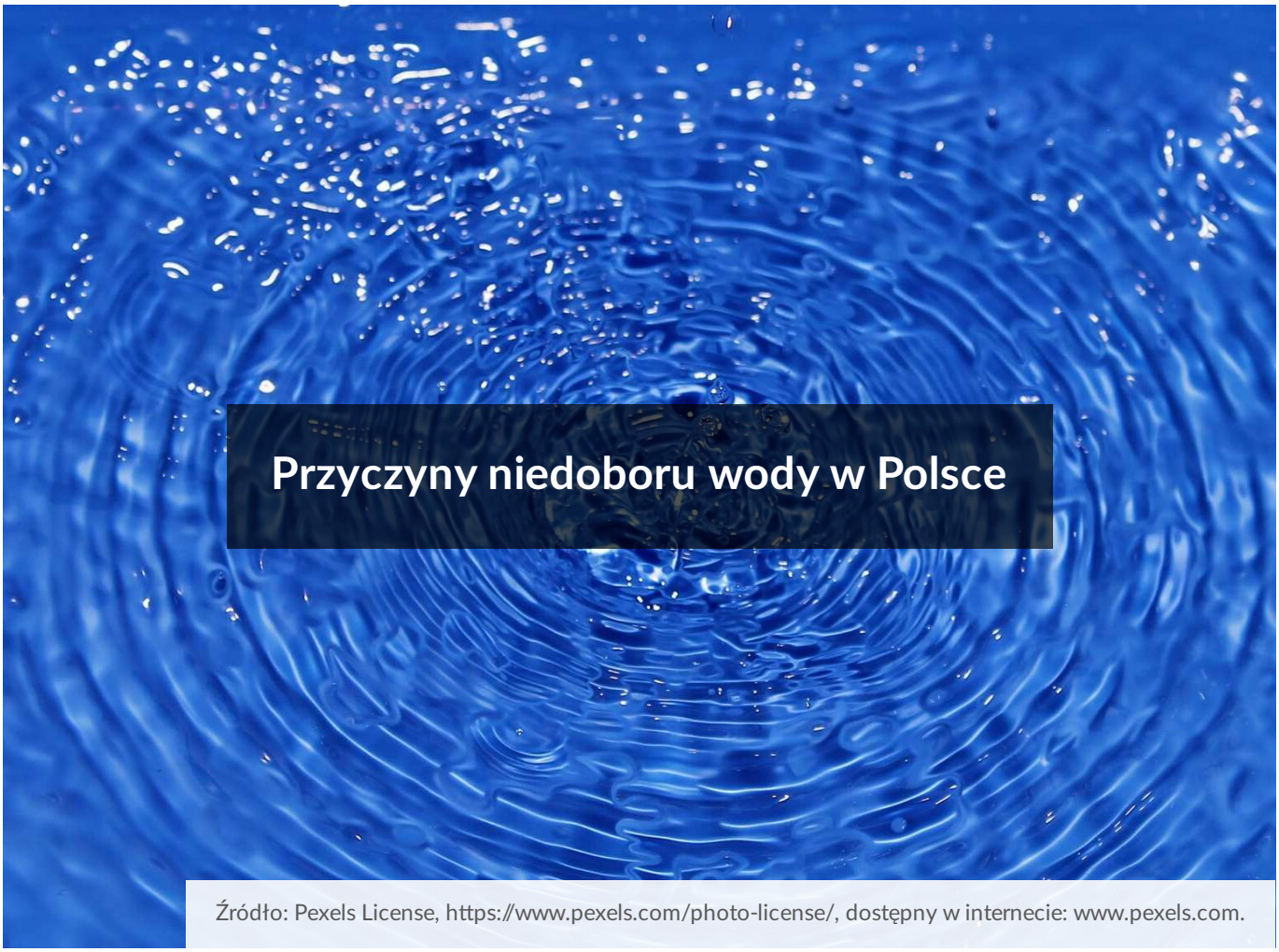


Przyczyny niedoboru wody w Polsce

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Audiobook
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Źródło: Pexels License, https://www.pexels.com/photo-license/, dostępny w internecie: www.pexels.com.

Wydawać się może, że problemy z dostępem do wody mają przede wszystkim kraje położone w strefach klimatów suchych i gorących, zwrotnikowych i podzwrotnikowych, co jest spowodowane niskimi opadami lub opadami sezonowymi przy jednoczesnym wysokim parowaniu. Natomiast Polska leżąca w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego, stale wilgotnego, o ciepłym lecie, w której opady przewyższają parowanie, problemów z niedoborem wody mieć nie powinna. Tymczasem coraz częściej, zwłaszcza w sezonie letnim, pojawiają się w mediach informacje, że kolejne gminy wprowadzają ograniczenia w użytkowaniu wody wodociągowej do celów innych niż bytowe, a ich władze apelują do mieszkańców o niepodlewanie ogrodów i nienapełnianie basenów przydomowych. Pomiary wskazują także na obniżanie się poziomu wody w jeziorach. Niektóre z nich nawet zanikają (np. jezioro Wilczyńskie oraz Kownackie na pojezierzu Gnieźnieńskim). Ponadto w lipcu 2019 roku poziom wód Wisły w jej środkowym biegu osiągnął najniższą wartość w ostatnim półwieczu. Czy zatem Polska cierpi na deficyt wody? Jeśli tak, to jakie są tego powody? Czy w XXI wieku deficyt wody może stać się dla naszego kraju poważnym problemem?

Twoje cele

- Wskażesz zasoby wodne Polski.
- Określisz, czy w Polsce występuje niedobór wody.
- Wymienisz przyczyny niedoboru wody.
- Zaproponujesz działania zapobiegawcze niedoborom wody w Polsce.

Przeczytaj

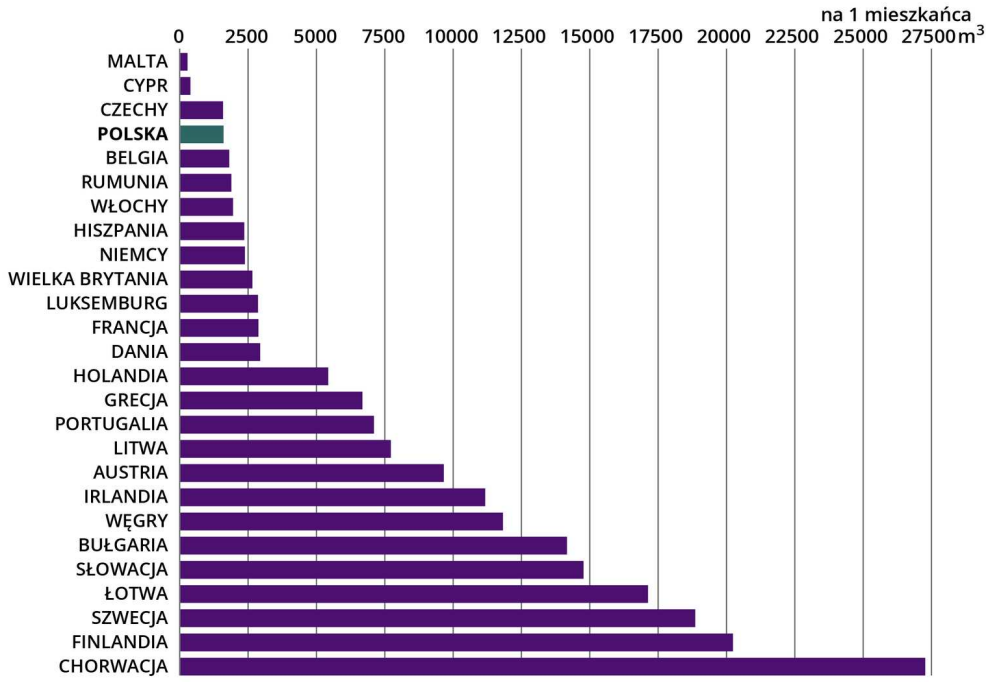
Zasoby wodne

Zasoby wodne Polski są niewielkie w porównaniu do innych państw europejskich. Charakteryzuje je ponadto duża zmienność sezonowa i nierównomierne rozmieszczenie. Decyduje o tym przede wszystkim niska, zróżnicowana przestrzennie suma opadów atmosferycznych, dość duże parowanie, a także niewystarczające retencjonowanie wody. Ponad 70% zasobów wodnych w Polsce stanowią zasoby wód powierzchniowych, natomiast niecałe 30% wody podziemne. Podstawowym źródłem zaopatrzenia gospodarki w wodę są wody powierzchniowe, natomiast wody podziemne, znacznie lepszej jakości, przeznaczone są głównie do zaopatrzenia ludności w wodę do picia.

Miarą zasobów wodnych jest **odpływ powierzchniowy.** Jest to tempo spływania wody z powierzchni gleby uzależnione od różnych czynników (np. tekstura gleby, nachylenie stoku itp.). Wielkość odpływu powierzchniowego w Polsce jest ważna głównie z powodu ograniczonego dostępu do wody i coraz niższych opadów. Stosunek odpływu powierzchniowego do opadów określa zasobność Polski w wodę. W ostatnich latach wielkości tych zjawisk nie napawają nadzieją, wręcz odwrotnie- przewiduje się coraz dłuższe susze hydrologiczne i coraz więcej zjawisk ekstremalnych. Średni roczny odpływ wód powierzchniowych (łącznie z dopływami z zagranicy), w latach 1985–2017 wyniósł 58,5 km^3, a z obszaru kraju 51,0 km^3. „Stosunek wielkości odpływu do opadu wynosi w Polsce średnio 0,28, tzn. że zaledwie 28% opadów odpływa z terenu kraju. Największa objętość odpływu przypada na dorzecze Wisły (55% rocznego odpływu), znacznie mniejsza na dorzecze Odry (25%), Rzeki Przymorza (9,5%) i na pozostałe zlewnie. Dopływ spoza granic kraju stanowi 12,6% całkowitych zasobów wód płynących" (Gutry-Korycka 2018)

Średnia roczna ilość wody przypadająca w roku na jednego mieszkańca Polski wynosi ok. 1600 m^3 i jest 2,5 razy mniejsza od średniej europejskiej i 4,5 razy mniejsza od przeciętnej dla świata. W niektórych regionach jest ona jeszcze niższa np. na obszarze województwa łódzkiego wynosi ok. 1000 m^3/rok/osobę, a w okolicach Łodzi nie

przekracza nawet 500 m^3/rok/osobę. W tych warunkach niezbędne jest retencjonowanie wody i ciągła kontrola stanu ilościowego i jakościowego jej zasobów.



Zasoby wód w krajach Unii Europejskiej przypadające na jednego mieszkańca w 2018 roku
Źródło: Domańska W. (kier.) *Ochrona środowiska 2018*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2018, dostępny w internecie: https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2018,1,19.html.

Wielkość zasobów wód powierzchniowych w Polsce jest zmienna w czasie, zarówno w skali wielolecia, jak w ciągu danego roku. W roku bardzo suchym zasoby te mogą być mniejsze niż 40 km^3, a w roku bardzo mokrym – większe niż 90 km^3. Retencja powierzchniowa (jeziora, bagna) wynosi 17,4 km^3, zaś retencja glebowa 19,6 km^3. **Zbiorniki retencyjne** w Polsce posiadają małą pojemność. Zatrzymują tylko 6% rocznego odpływu wód w kraju. To zbyt mało dla zapewnienia dostatecznej ochrony przed okresowymi nadmiarami lub niedoborami wody.

Tabela 1. Zasoby wód powierzchniowych

wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
opady w mm	802,9	501,2	701,2	789,2
opady w km^3	251,1	156,7	219,3	246,8
odpływ całkowity w km^3	86,9	40,8	41,4	61
odpływ na 1 km^2 w dam^3	277,9	130,5	132,4	195,1

wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
odpływ na 1 mieszkańca w dam^3	2,3	1,1	1,1	1,6
odpływ z obszaru kraju w km^3	73,6	36	36,4	54,3
odpływ z obszaru kraju na 1 km^2 w dam^3	235,4	115,2	116,4	173,5
odpływ z obszaru kraju na 1 mieszkańca w dam^3	1,9	0,9	0,9	1,4

Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018", Zakład Wydawnictw Statystycznych, GUS 2018, dostęp w internecie: stat.gov.pl

Zasoby wszystkich wód podziemnych nie są w pełni rozpoznane. Ocenia się, że zasoby wód pierwszego poziomu wodonośnego wynoszą ok. 76 km^3, a rocznie odnawia się ok. 30% tej ilości. Natomiast zasoby głębszych poziomów szacowane są na 21 km^3.

Na obszarze blisko 80% powierzchni kraju występują **poziomy wodonośne** mające charakter użytkowy, z których można pobierać wodę w sposób trwały. To różni zasoby wodne Polski od większości państw europejskich. Zdecydowana większość zasobów odnawialnych wód podziemnych w Polsce (ok. 75%) występuje w czwartorzędowych poziomach wodonośnych tworzonych przez piaszczysto-żwirowe osady międzymorenowe.

Tabela 2. Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych w hm^3/h.

wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
z utworów geologicznych:				
czwartorzędowych	11 380	11 678	11 790	11 864
trzeciorzędowych	1 785	1 857	1 886	1 910
kredowych	2 343	2 438	2 466	2 494
starszych	1 669	1 724	1 743	1 753
OGÓŁEM	**17 177**	**17 697**	**17 885**	**18 021**

Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018", Zakład Wydawnictw Statystycznych, GUS 2018, dostęp w internecie: stat.gov.pl

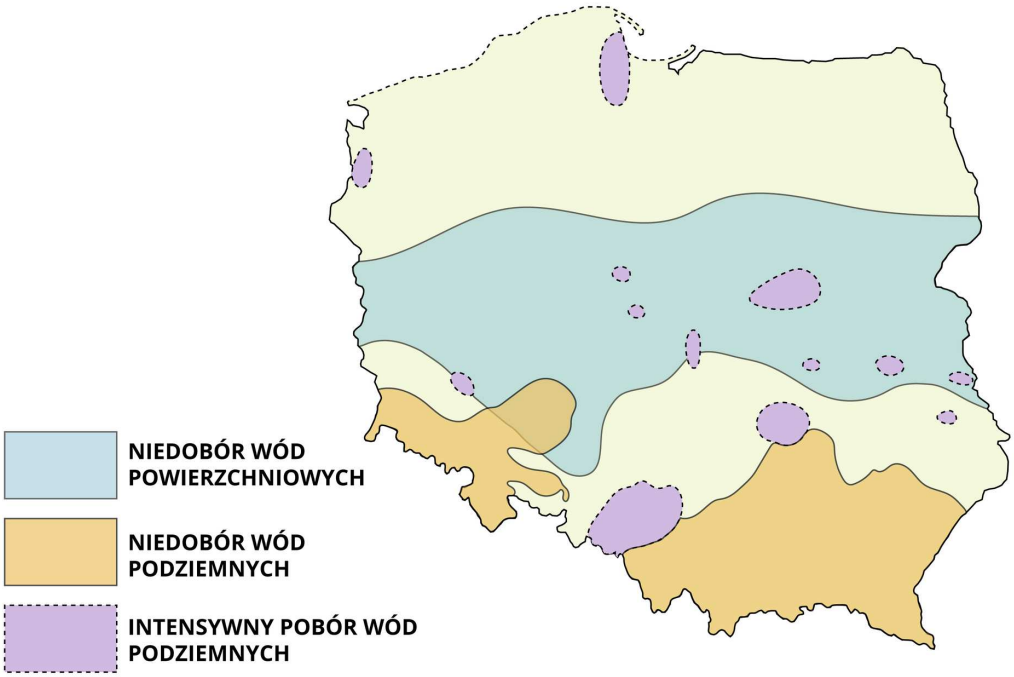
Przyczyny i skutki niedoboru wody

Niedobór wody występuje wówczas, gdy zapotrzebowanie na wodę jest większe niż dostępne zasoby wodne. Analizy zjawiska niedoboru wody powinny uwzględniać zarówno czynniki naturalne decydujące o obiegu wody, jak i uwarunkowania antropogeniczne związane poborem wody i jej wykorzystaniem.

Przyczyny niedoboru wody w Polsce są różnorodne. Do najważniejszych należą:

- niskie zasoby wodne wynikające z naturalnych cech środowiska,
- zmiany zasobów wodnych wynikające z wahań intensywności obiegu wody,
- wzrost zapotrzebowania na wodę wynikający ze wzrostu liczby ludności, rozwoju urbanizacji, wykorzystaniem w rolnictwie, podniesieniem poziomu życia,
- zanieczyszczenie wód, które ogranicza społeczne, ekonomiczne i środowiskowe wykorzystanie zasobów.

Można stwierdzić, że Polska poprzez zróżnicowaną strukturę przyrodniczą wpływającą na obieg wody jest niejako skazana na występowanie regionalnych jej niedoborów. Zasoby wód w Polsce są bowiem rozmieszczone w sposób nierównomierny. Pas pojezierzy oraz południowe rejony kraju charakteryzują się większymi zasobami wód powierzchniowych. W tych regionach występują jednak niedobory wód podziemnych. Z kolei środkowa część Polski ma problem z obniżeniem zasobów wód powierzchniowych, natomiast na odpowiednim poziomie kształtują się zasoby wód podziemnych (najwyższe w Polsce, eksploatacyjne zasoby wód podziemnych występują na obszarze Kujaw i Mazowsza).

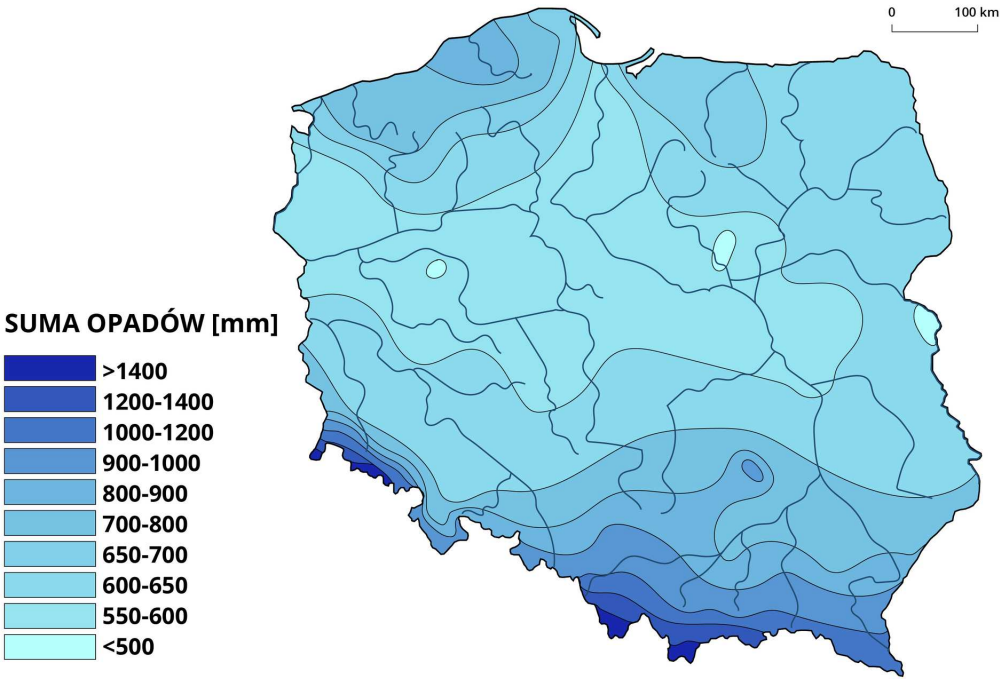


Obszary naturalnego niedoboru wód w Polsce

Źródło: Kleczkowski A., *Ochrona hydrosfery i zasobów wód*, w: Kotarba M. (red.), *Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój*, Geosfera, Kraków 2001, licencja: CC BY-SA 3.0.

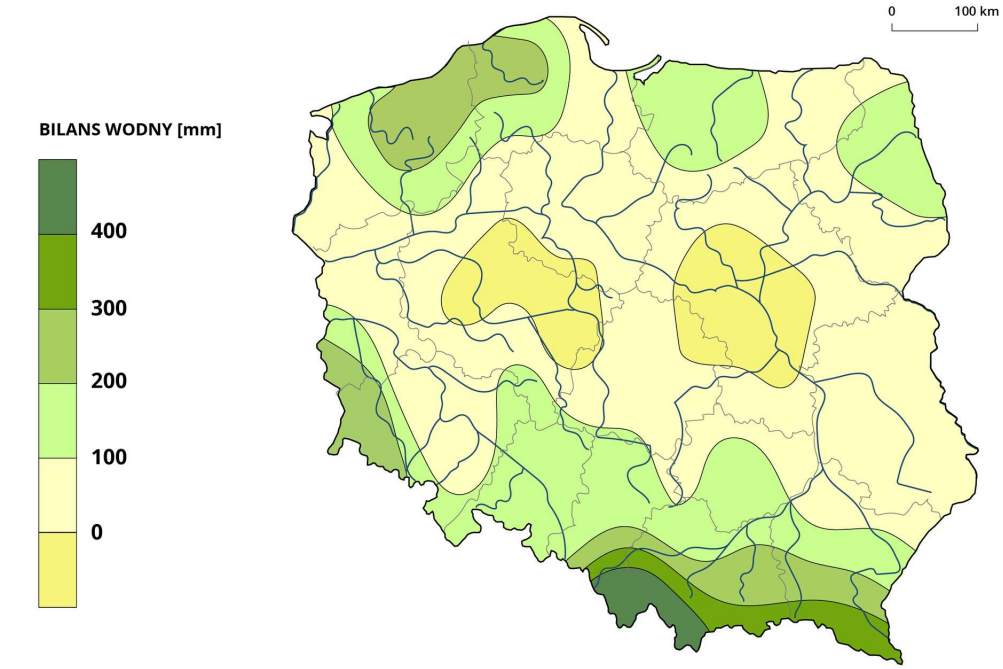
Wspomniany niedobór zasobów wód powierzchniowych w centralnej Polsce jest wywołany wyraźną dysproporcją między wysokością opadu i parowania, które to czynniki decydują o niekorzystnych cechach klimatycznego bilansu wodnego, który jest wskaźnikiem umożliwiającym określenie stanu uwilgotnienia środowiska przy wykorzystaniu danych meteorologicznych. Obniżenie opadów w centralnej Polsce, jest spowodowane m.in. cieniem opadowym polegającym na zatrzymywaniu opadów po zawietrznej stronie wzniesień pasa pojezierzy. Widać to wyraźnie na przykładzie Pojezierza Pomorskiego (suma opadów przekracza 700 mm) i sąsiadującego z nim od południa Pojezierza Wielkopolskiego (gdzie suma opadów jest o ponad 200 mm niższa).

Przejściowe położenie Polski w strefie kontaktu kontynentalnych i oceanicznych mas powietrza powoduje, że opady wykazują dużą zmienność sezonową. Dodatkowym czynnikiem niekorzystnie wpływającym na zasoby wodne kraju są pojawiające się coraz częściej bezśnieżne zimy.



Średnia roczna suma opadów w wieloleciu 1951–2000 [w mm]

Źródło: Źródłem pochodzenia danych jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, dostępny w internecie: www.pogodynka.pl.



Średni klimatyczny bilans wodny w wieloleciu 1951–2000 [w mm]

Źródło: Źródłem pochodzenia danych jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, dostępny w internecie: www.pogodynka.pl.

Coraz częściej występują w Polsce trzy etapy suszy: atmosferyczna, glebowa i hydrologiczna. Towarzyszy temu nasilenie erozji wietrznej gruntów uprawnych,

spadek poziomu wód rzecznych oraz częstsze występowanie niżówek hydrologicznych. To z kolei powoduje zwiększenie zasilania rzek przez wody podziemne, czego konsekwencją jest obniżenie ich zwierciadła. W efekcie w różnych regionach kraju występują niedobory wody.



Obszary zagrożone niedoborem wody

Źródło: *Atlas geograficzny Polski*, Warszawa 2000.

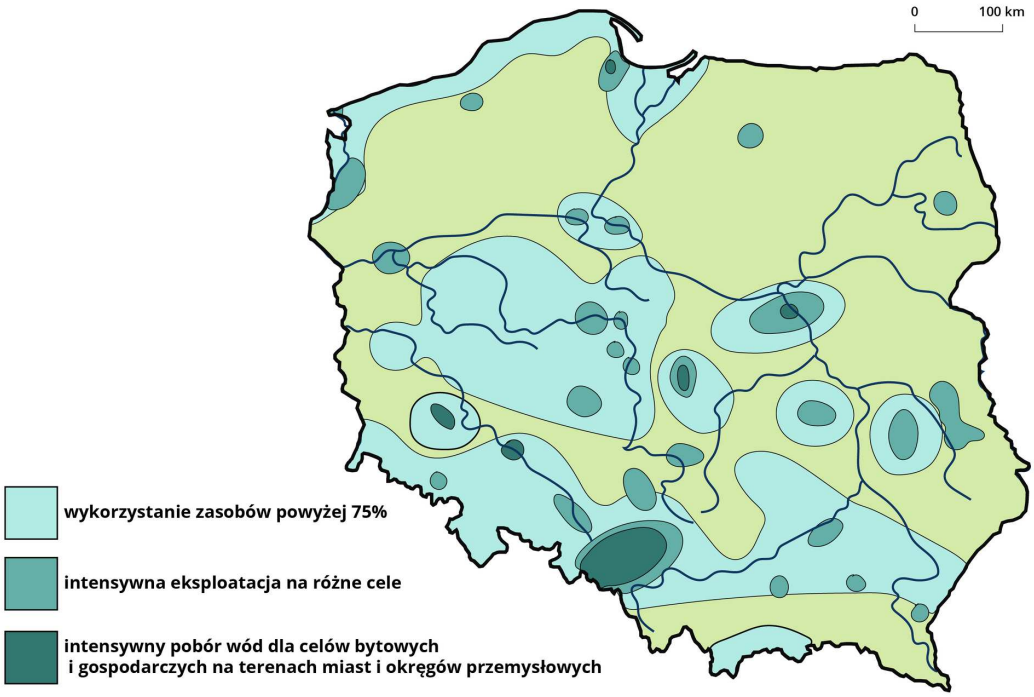
Istotny wpływ na zmniejszenie zasobów wodnych ma także ogromne zapotrzebowanie na wodę ze strony przemysłu, rolnictwa i gospodarki komunalnej. W 2017 roku 83% poboru wód stanowiły wody powierzchniowe a 17% podziemne. Największy pobór wód występuje w centralnej i północno-zachodniej części kraju (województwa: mazowieckie, wielkopolskie).

Tabela 3. Pobór wód powierzchniowych i podziemnych

wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
pobór wody (w hm^3) ogółem	10 866	10 503	10 581	10 080
ze źródeł:				
• wód powierzchniowych	9 173	8 770	8 841	8 357

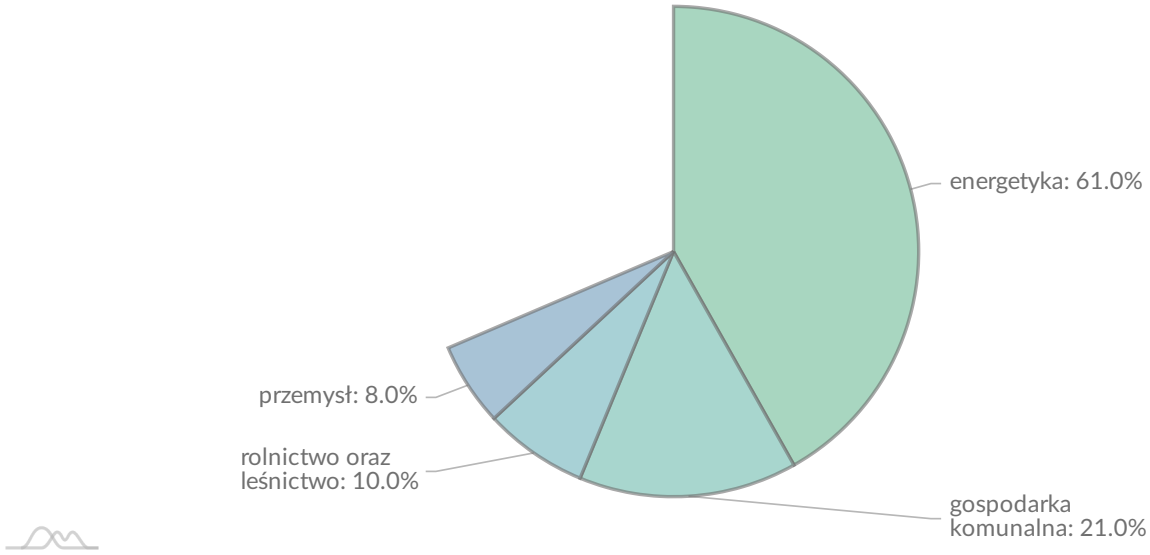
wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
• wód podziemnych	1 625	1 677	1 688	1 673
• wód z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych	69	55	53	50
na cele:				
• produkcyjne (poza rolnictwem, leśnictwem, łowiectwem i rybactwem)	7 651	7 463	7 493	7 035
• nawodnień w rolnictwie i leśnictwie oraz napełniania i uzupełniania stawów rybnych	1 153	992	1 043	1 018
• eksploatacji sieci wodociągowej	2 062	2 048	2 046	2 028

Rejony największych, stałych niedoborów wody pokrywają się z obszarami dynamicznej urbanizacji, dla której charakterystyczna jest duża koncentracja ludności, intensywnego rozwoju przemysłu, zwłaszcza paliwowo-energetycznego i wydobywczego oraz terenami użytkowanymi rolniczo. Występują one m.in. na obszarze Górnego Śląska, w okolicach Krakowa, Warszawy, Łodzi i innych dużych ośrodków miejsko-przemysłowych.



Obszary eksploatacyjnego niedoboru wód podziemnych

Źródło: Kleczkowski A., *Ochrona hydrosfery i zasobów wód*, w: Kotarba M. (red.), *Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój*, Geosfera, Przegląd Geologiczny, Kraków 2001.



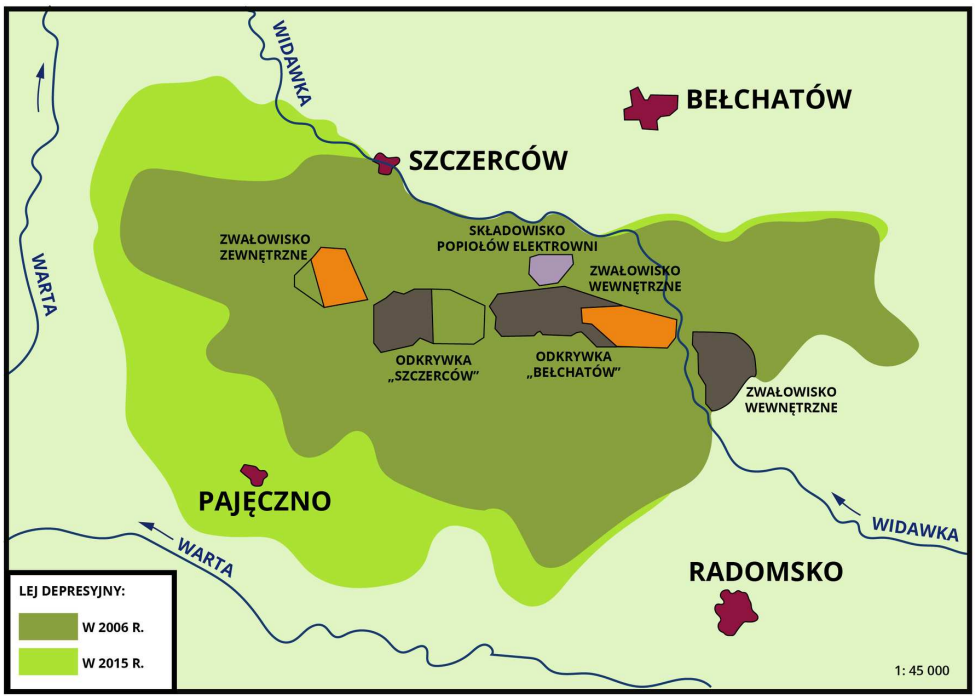
Struktura poboru wód powierzchniowych i podziemnych

Źródło: Bielak R. (kier.), *Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018*, Główny Urząd Statystyczny, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2018, dostępny w internecie: https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/1/19/1/maly_rocznik_statystyczny_polski_2018.pdf.

Największy udział w poborze wody, ok. 70%, ma **przemysł**. Zapotrzebowanie na wodę w przemyśle jest głównie zaspokajane z zasobów wód powierzchniowych. Jedynie 3% stanowią wody podziemne, a 4% przypada na wodę krążącą w obiegu zamkniętym. W przemyśle największy udział w wykorzystaniu wody ma przemysł paliwowo-energetyczny (89% ogólnego zużycia wody w przemyśle). Na kolejnych miejscach sytuuje się przemysł chemiczny (7%) i metalurgiczny (3%).

Istotne znaczenie w powstawaniu niedoboru wód ma również przemysł wydobywczy, choć jego oddziaływanie nie łączy się z poborem wody do celów technologicznych, ale odwadnianiem obszarów eksploatacji złóż. Funkcjonowanie kopalń (podziemnych i odkrywkowych) jest bowiem przyczyną powstania leja depresyjnego na otaczającym terenie powodującego wysychanie studni, degradację szaty roślinnej, utratę bioróżnorodności, zanikanie rzek i cieków oraz straty w sektorze rolnym. Szacuje się, że wykopy o głębokości dochodzącej do 100 m powodują obniżenie zwierciadła wód

podziemnych w promieniu 10-15 km. Lej depresyjny sąsiedztwie odkrywkowej kopalni węgla brunatnego w Bełchatowie ma powierzchnię 450 km^2.



Lej depresyjny w rejonie odkrywkowej kopalni węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa
Źródło: Motyka J., Czop M., Jończyk W., Stachowicz Z., Jończyk I., Martyniak R., *Wpływ głębokiej eksploatacji węgla brunatnego na zmiany środowiska wodnego w rejonie Kopalni „Bełchatów"*, "Górnictwo i Geoinżynieria" 2007, Rok 31, Zeszyt 2.

Niedobór wody powoduje istotne konsekwencje dla rozwoju przemysłu. Woda jest bowiem wszechstronnie wykorzystywana – bezpośrednio w procesach produkcyjnych, ale także jako chłodziwo lub nośnik ciepła. Deficyt wody może stać się więc barierą ograniczającą produkcję przemysłową. Rozwiązaniem jest wprowadzenie nowoczesnych, ale jednocześnie bardzo kosztownych technologii produkcji wykorzystujących zamknięty obieg wody.

Gospodarka komunalna ma ok. 20% udział w poborze wody. Głównym źródłem wody w sieci wodociągowej są wody podziemne, które mają znacznie lepszą jakość. W 2017 r. w eksploatacji sieci wodociągowej stanowiły one 72%. Przeciętne zużycie kształtuje się na poziomie 100-150 dm^3/osobę. Z tej objętości tylko 3 dm^3/osobę zużywane są do picia i gotowania, pozostała część po wykorzystaniu w postaci ścieków komunalnych jest kierowana do sieci kanalizacyjnej. Przeciętnie (wg różnych źródeł) 36% wody w gospodarstwie domowym przeznaczane jest do mycia, 30% do spłukiwania WC, 15% do prania, 10% do mycia naczyń, 6% do sprzątania, 3% do picia i gotowania.

Nadmierny pobór wód do celów komunalnych z ujęć wód podziemnych jest przyczyną powstawania lejów depresyjnych - w rejonie Gdańska lej depresyjny ma ok. 300 km^2, w rejonie Lublina ok. 250 km^2.

Niedobór wody powoduje istotne konsekwencje dla gospodarki komunalnej. Odczuwamy je już dzisiaj, zwłaszcza w sezonie letnim, kiedy np. decyzją władz miast i gmin coraz częściej wprowadzane jest racjonowanie wody i zakaz jej wykorzystywania do innych celów niż bytowe. Tymczasem ogromna ilość wody dostarczana wraz z opadem na teren miasta marnuje się, szybko bowiem odpływa siecią kanalizacyjną. Częściowym rozwiązaniem tego problemu może być retencja wody opadowej, którą można przeznaczyć do celów komunalnych (z wykluczeniem zastosowań bytowych). Można to osiągnąć poprzez budowę specjalnych zbiorników retencyjnych, ale także poprzez zmniejszanie powierzchni terenów całkowicie uszczelnionych (asfaltowych, betonowych, chodników) i zwiększenie powierzchni obszarów biologicznie czynnych (terenów zieleni) i zielonych stropodachów.



Retencja wody opadowej przez zielony stropodach

Źródło: By Lamiot - Own work, CC BY-SA 4.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0, dostępny w internecie: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7302158.

W **rolnictwie** woda jest wykorzystywana głównie do produkcji roślinnej, nawadniania pól, funkcjonowania gospodarstw rolnych oraz utrzymania stawów hodowlanych. Zużycie wody do ich napełniania sięga 90% całkowitego zużycia wody w rolnictwie.



Stawy Milickie – zespół stawów rybnych położony w dolinie Baryczy
Źródło: By Flyrecord - Own work, CC BY-SA 4.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0, dostępny w internecie: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49284313.

Do trwałego bądź okresowego deficytu wód przyczyniają się także działania pośrednio i bezpośrednio związane z użytkowaniem gruntów, np. wycinanie lasów, budowa kanałów odwadniających, osuszanie bagien, wadliwie przeprowadzane melioracje odwadniające użytków zielonych i innych, których skutkiem jest obniżenie retencji gruntowej, przyspieszenie odpływu oraz obniżenie poziomu wód podziemnych. Z krajobrazu rolniczego znikają oczka wodne, zadrzewienia śródpolne, stawy i lokalne spiętrzenia niewielkich cieków. Powoduje to zaburzenie zdolności naturalnego retencjonowania wody i w konsekwencji zmniejszenie możliwości zapobiegania lub ograniczania skutków niekorzystnych zjawisk pogodowych - powodzi i susz.

Działania te są przyczyną stepowienia krajobrazu, czyli stopniowej przemiany łąk, pastwisk i zarośli w zbiorowiska trawiaste (zbliżone do roślinności stepowej), lepiej dostosowane do obniżonej wilgotności gleb. Szacuje się, że stepowieniem dotknięte jest ok. 20% kraju, przede wszystkim obszar Wielkopolski, ale także Kujawy i Pomorze. Prowadzi ono do stopniowej degradacji gleb, utraty przez nie walorów rolniczych, a w konsekwencji spadku plonów. Zahamowanie tej niekorzystnej tendencji możliwe jest m.in. poprzez kształtowanie tzw. małej retencji wodnej, poprzez stosowanie działań poprawiających bilans wodny zlewni, polegających m.in. na gromadzeniu wody w małych zbiornikach naturalnych i sztucznych, podpiętrzaniu wody w korytach



Tradycyjny krajobraz rolniczy o dużej zdolności retencjonowania wody
Źródło: Pixabay License, https://pixabay.com/pl/service/terms/#license, dostępny w internecie: https://pixabay.com.

niewielkich rzek i potoków, w kanałach i rowach oraz ochronie lasów łęgowych i mokradeł.

Występujące zwłaszcza w sezonie letnim **niedobory wody** powodują znaczne straty w rolnictwie i leśnictwie oraz gospodarce łąkarskiej. Jest to poważny problem, bowiem z roku na rok susza rolnicza obejmuje coraz większą powierzchnię gruntów rolnych. W 2018 roku wystąpiła na niemal całym obszarze Polski, obejmując 63% gruntów ornych. Z tego względu stan tzw. suszy glebowej jest na bieżąco kontrolowany przez System Monitoringu Suszy Rolniczej prowadzony przez Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa. Szacuje się, że powtarzające się w kolejnych latach stany suszy mogą wywołać spadek produkcji roślinnej o ok. 7%, a przy braku działań zapobiegawczych nawet o 25%, w tym zmniejszenie nawet trzy lub czterokrotnie produkcji ziemniaków. Powierzchnia gruntów wyłączonych z użytkowania ze względu na spadek możliwości produkcyjnych może osiągnąć nawet 50% w stosunku do stanu obecnego.

Przyczyną niedoboru (zwłaszcza wody pitnej) może być także chemiczne i biologiczne zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych, którego źródłem jest przemysł, gospodarka komunalna i rolnictwo. Niedobór ten nie przejawia się jednak, jak w poprzednio omówionych przypadkach, bezwzględnym zmniejszeniem zasobów wodnych, ale ograniczoną dostępnością wód o odpowiedniej jakości. Obserwowane w Polsce zanieczyszczenie wód ogranicza społeczne, ekonomiczne i środowiskowe wykorzystanie zasobów i powoduje konieczność oczyszczania i uzdatniania wód. Wyniki badań stanu jednolitych części wód powierzchniowych prowadzonych w latach 2011-2016 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wskazują, że stan dobry mają wody 7,25% badanych rzek, natomiast 92,75% prowadzi wody o stanie złym. W przypadku jezior dobry stan wykazywało 28% jezior, a zły 72%. Natomiast wody podziemne charakteryzowały się znacznie mniejszym zanieczyszczeniem - dobry stan chemiczny stwierdzono w 77% punktów, a słaby w 23% punktów. Ilość substancji doprowadzonych z obszaru zlewni do wód powierzchniowych jest najmniejsza z terenów zalesionych, największa zaś z terenów przemysłowych i z obszarów miejskich.

Deficyt wody o odpowiedniej jakości występuje głównie w rejonach dużej koncentracji wodochłonnego przemysłu (Górny Śląsk) i największych miast (m.in. Warszawa, Łódź,

Wrocław). Jakość wód powierzchniowych w Polsce zależy także od sposobu zagospodarowania ich zlewni. Sytuacja ta zmusza do inwestycji związanych z przerzutem rurociągami czystej wody ze zbiorników zaporowych na znaczne odległości (np. Górny Śląsk z Jeziora Goczałkowickiego na Wiśle, Kraków z Jeziora Dobczyckiego na Rabie, Warszawa z Jeziora Zegrzyńskiego na Narwi), podczas gdy lokalne zasoby wodne nie mogą być w pełni wykorzystywane z powodu nadmiernego zanieczyszczenia.

Słownik

> **cień opadowy**
>
> zjawisko zmniejszenia sumy opadów atmosferycznych po zawietrznej stronie wzniesienia, pasma górskiego, lasu, stanowiącego przeszkodę dla ruchu powietrza

> **jednolita część wód**
>
> podstawowa jednostka gospodarki wodnej obejmująca zbiorniki wód stojących, cieki, przybrzeżne fragmenty wód morskich i wody podziemne

> **klimatyczny bilans wodny**
>
> wskaźnik obliczany jako różnica pomiędzy przychodami wody (w postaci opadów), a stratami w procesie parowania; określa zagrożenie suszą

> **las łęgowy**
>
> bardzo żyzne siedliska w dolinach rzek, na terenach zalewanych i podtapianych. Gleby mady, rzadziej torfowe torfowisk niskich (zazwyczaj płytkich); najczęściej o odczynie obojętnym; drzewostan łęgowy tworzą: dąb szypułkowy, olsza czarna, wiązy, rzadziej jesion wyniosły

> **lej depresyjny (lej depresji)**
>
> strefa obniżonego zwierciadła wód podziemnych występująca m.in. wokół studni oraz ujęć wody, powstała wskutek jej pompowania

niżówka hydrologiczna

okres występowania niskich stanów wody lub przepływów wywołanych ograniczonym zasilaniem koryta.; zjawisko to identyfikuje się najczęściej na podstawie umownie przyjmowanego przepływu graniczny; jest to okres, w którym przepływy są niższe od przyjętej wartości progowej; w przeciwieństwie do wezbrania niżówka rozwija się bardzo powoli

stepowienie

przemiana obszarów zalesionych, zarośli i łąk w zbiorowiska trawiaste występująca pod wpływem nadmiernego osuszenia gleb lub działalności człowieka: wyrębu lasów, wadliwych melioracji, nadmiernego poboru wód powierzchniowych i podziemnych

susza atmosferyczna

długotrwały okres (co najmniej 20 dni) bezdeszczowy, któremu towarzyszy wysoka temperatura oraz mała wilgotność powietrza

susza glebowa

niedobór wody dostępnej dla roślin, będący następstwem suszy atmosferycznej

susza hydrologiczna

występujący w następstwie suszy atmosferycznej okres, podczas którego przepływy w rzekach spadają poniżej wieloletnich wartości średnich

szara woda

nieprzemysłowa woda ściekowa wytwarzana w czasie domowych procesów takich jak mycie naczyń, kąpiel czy pranie, nadająca się w ograniczonym zakresie do powtórnego wykorzystania

Audiobook

> **Polecenie 1**
> Zapoznaj się z nagraniem. Zwróć uwagę (zanotuj), w jaki sposób w dokumencie traktowane są zagadnienia niedoboru wody, jego przyczyn i skutków, oraz jakie działania zapobiegawcze są przewidziane do realizacji w najbliższych latach.

„Polityka ekologiczna państwa" jest dokumentem określającym strategię i politykę państwa w odniesieniu do środowiska przyrodniczego, jego jakości, wykorzystania i ochrony. Zawarte w nim zapisy mają na celu zagwarantowanie bezpieczeństwa ekologicznego Polski oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców. Kolejne wersje „Polityki" są opracowywane co kilka lat i uwzględniają zmieniającą się sytuację społeczno-gospodarczą kraju oraz pojawiające się zagrożenia środowiska. Jednym z nich jest pogłębiający się niedobór wód. 16 lipca 2019 roku Rada Ministrów przyjęła, w drodze uchwały, „Politykę ekologiczną państwa 2030" określającą strategię rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej.

Poznaj jej wybrane fragmenty. Zwróć uwagę, w jaki sposób w dokumencie tym traktowane są zagadnienia niedoboru wody, jego przyczyn i skutków, oraz jakie działania zapobiegawcze są przewidziane do realizacji w najbliższych latach.

„Istotnym elementem środowiska w Polsce, który zasługuje na szczególną uwagę, jest gospodarka wodna. Zasoby wodne w Polsce są bardzo zmienne w czasie i zróżnicowane przestrzennie. Całkowity bilans wodny Polski jest zależny od wielkości opadów w dorzeczach rzek, ich rozkładu w czasie oraz możliwości retencji – naturalnej i sztucznej, w tym zdolności zagospodarowania wód opadowych. Na ¾ powierzchni kraju występują okresowo deficyty wody (najczęściej i w największym stopniu dotykają one terenów Wielkopolski, Mazowsza i Kujaw).

Poważne zagrożenie suszą identyfikuje się na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, zwłaszcza na Kujawach, Pojezierzu Dobrzyńskim i Pojezierzu Chełmińskim. Równolegle zagrożenie powodziowe występuje w Dolinie Wisły, Dolinie Noteci i Dolinie Drwęcy.

Scenariusze klimatyczne dla Polski pokazują, że najpowszechniejszymi zjawiskami pogodowymi w kolejnym dziesięcioleciu będą fale upałów z tendencją do wydłużania czasu ich występowania. Równie dotkliwe mogą być krótkie, lecz bardzo intensywne opady deszczu, które mogą powodować lokalne zalania oraz podtopienia.

Ze zmianami klimatycznymi wiążą się niekorzystne zmiany warunków hydrologicznych. Wprawdzie roczne sumy opadów nie ulegają zasadniczym zmianom, jednak ich charakter staje się bardziej nierównomierny, czego skutkiem są dłuższe okresy bezopadowe, przerywane gwałtownymi i nawalnymi opadami.

W niektórych regionach już teraz identyfikowane są okresowe problemy z zaopatrzeniem w wodę. Niemniej jednak stabilny ilościowo pobór wód powierzchniowych zaspokaja większość potrzeb bytowych i gospodarczych. Obserwuje się jednak nadmierną eksploatację zasobów zbiorników wód podziemnych, położonych w pobliżu największych miast Polski.

Poziom wód gruntowych będzie się obniżał, co negatywnie wpłynie na różnorodność biologiczną i zasoby naturalne, w szczególności na zbiorniki wodne i tereny podmokłe. Zmiany będzie można zaobserwować również w porze zimowej, kiedy to skróci się okres zalegania i grubość pokrywy śnieżnej, oraz nasili się proces ewaporacji, co wpłynie na spadek zasobów wodnych kraju. Nie bez znaczenia będzie również zmiana zasięgu występowania roślin i zwierząt, która może wpłynąć na kondycję drzewostanów i roślin uprawnych.

Województwo łódzkie będzie zagrożone silnym pustynnieniem oraz równolegle powodziami w dolinach największych rzek regionu, to jest Warty, Pilicy i Bzury. Obszar deficytu wody obejmować będzie znaczną część województwa. Będzie on potęgowany występowaniem strefy niskich opadów i strefy o wysokim niedoborze wód w sezonie wegetacyjnym w północnej części regionu oraz strefy bardzo silnego pustynnienia w północnozachodniej części regionu. Szacuje się, że na obszarze obejmującym swym zasięgiem 90% terytorium województwa łódzkiego już teraz istnieje zagrożenie wystąpienia opadów poniżej 400 mm rocznie.

Racjonalizacja korzystania z wód oraz specjalna ochrona zasobów wód wysokiej jakości jest postrzegana jako najbardziej efektywna metoda zapewnienia pełnego

dostępu do wód dobrej jakości dla polskiego społeczeństwa.

Jednocześnie gospodarowanie wodami musi odbywać się zgodnie z zasadą zwrotu kosztów za usługi wodne przy uwzględnieniu zasady »zanieczyszczający płaci«. Interwencja w tym obszarze polegać będzie przede wszystkim na wdrożeniu jednolitej struktury zarządzania gospodarką wodną, odpowiedzialnej za wszystkie działania związane z wodą, w tym przede wszystkim za ochronę przed powodzią i suszą, jak również zaopatrzenie w wodę o odpowiedniej jakości i odprowadzenie ścieków.

Prowadzone będą również prace nad utworzeniem nowych mechanizmów prawno-finansowych sprzyjających racjonalnemu wykorzystaniu zasobów wodnych i wdrażaniu wodooszczędnych technologii.

Kontynuowane będą: wsparcie realizacji przedsięwzięć mających na celu poprawę jakości wód powierzchniowych i podziemnych zgodnie z wymogami dyrektyw unijnych oraz budowa i modernizacja oczyszczalni ścieków na podstawie zaktualizowanego Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych w aglomeracjach.

Duży nacisk położony zostanie również na opracowanie i aktualizację dokumentów strategicznych i planistycznych w zakresie gospodarowania wodami.

Kluczowymi działaniami będą te wynikające z porządkowania gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy, oraz związane z drożnością cieków. W dokumentach ujęte zostaną także ważne, strategiczne dla kraju inwestycje, które mimo oddziaływania na stan wód powinny być realizowane ze względu na priorytet społeczny i zrównoważony rozwój. Na znaczeniu zyskają również działania, obejmujące kształtowanie krajobrazów sprzyjających zatrzymywaniu wody.

Ograniczona w przyszłości dostępność wody o odpowiedniej jakości, może z jednej strony stwarzać zagrożenie w kontekście bezpieczeństwa i jakości życia oraz perspektyw rozwoju sektorów bazujących na tych zasobach. Z drugiej zaś strony stanowi bodziec dla rozwoju innowacyjnych technologii, przezwyciężenia pułapki przeciętnego produktu oraz wdrażania modelu gospodarki o obiegu zamkniętym".

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/.

Polecenie 2

Odpowiedz na pytania:

- Jakie, w świetle informacji zawartych w dokumencie, są główne przyczyny niedoboru wody w Polsce?
- Które regiony są najbardziej zagrożone niedoborem wody, teraz i w przyszłości?
- Jakie działania podejmie Państwo w celu ograniczenia niedoborów wody i uregulowania gospodarki wodnej?
- Jak oceniasz planowane w dokumencie działania mające na celu przeciwdziałanie niedoborom wody?

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Wskaż region o:

Ćwiczenie 3

Ćwiczenie 4

Ćwiczenie 5

Rysunek przedstawia średnie wartości klimatycznego bilansu wodnego w okresie wegetacyjnym w Polsce. Oceń jego wartość. Wskaż rejony, w których występują niedobory i nadwyżki wody oraz rejony najbardziej zagrożone suszą.



Źródło: Kołodziej J., *Kształtowanie się klimatycznego bilansu wodnego na terenie Polski w latach 1981–2000*, "Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich", Nr 5/2008, PAN, Kraków, CC BY-NC-ND 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pl, dostępny w internecie: http://www.infraeco.pl/pl/art/a_15243.htm?plik=416.

Ćwiczenie 6

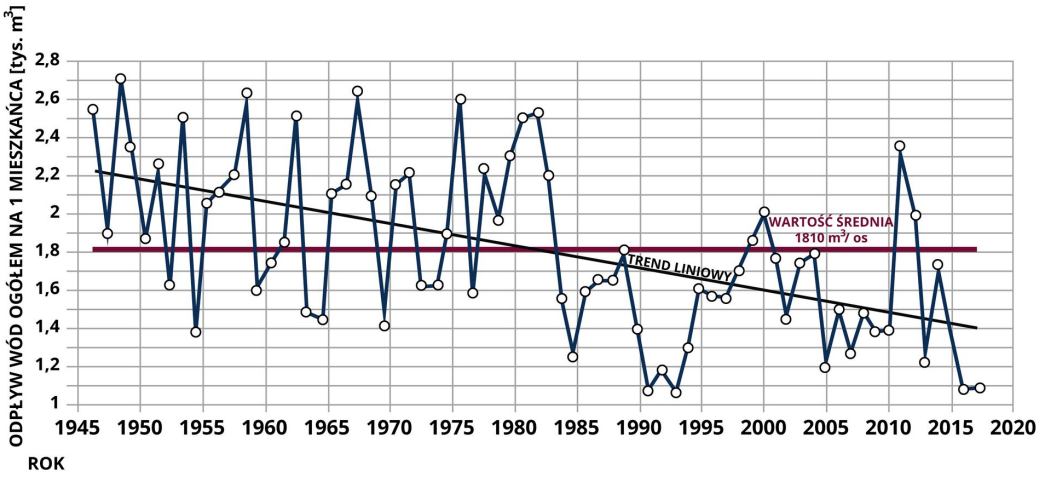
Podaj pięć przykładów wpływu działalności człowieka na występowanie niedoboru wód.

Ćwiczenie 7

Przeanalizuj zmiany warunków pogodowych w miesiącach grudzień-kwiecień. Uzupełnij tekst. Określ możliwości wystąpienia suszy glebowej w okresie wiosenno-letnim.

Ćwiczenie 8

Przeanalizuj wykres. Określ, jakie czynniki mogą powodować przedstawione na wykresie zmiany zasobów wodnych przypadających na jednego mieszkańca.



Źródło: Suchożebrski J., *Zasoby wodne Polski*, raport "Zarządzanie zasobami wodnymi w Polsce 2018", Global Compact Network Poland, Warszawa 2018, dostępny w internecie: http://ungc.org.pl/wp-content/uploads/2018/12/zarzadzanie-zasobami-wodnymi-www.pdf.

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Przyczyny niedoboru wody w Polsce

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum i technikum, zakres podstawowy, klasa III

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wiedza geograficzna.

5. Rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek - przyroda.

6. Rozumienie zasad racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody i zachowania dziedzictwa kulturowego.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

3. Identyfikowanie relacji między poszczególnymi elementami środowiska geograficznego (przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego).

6. Przewidywanie skutków działalności gospodarczej człowieka w środowisku geograficznym.

III. Kształtowanie postaw.

3. Dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii.

5. Rozumienie potrzeby racjonalnego gospodarowania w środowisku geograficznym zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, ochrony elementów dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego oraz konieczności rekultywacji i rewitalizacji obszarów zdegradowanych.

Treści nauczania:

XIV. Regionalne zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Polski: podział na regiony fizycznogeograficzne, budowa geologiczna i zasoby surowcowe, ukształtowanie powierzchni, sieć wodna, warunki klimatyczne, formy ochrony przyrody, stan środowiska przyrodniczego.

Uczeń:

9) wyjaśnia przyczyny i skutki niedoboru wody w wybranych regionach Polski.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- poznaje zasoby wodne Polski.
- dowiaduje się, czy w Polsce występuje niedobór wody.
- określa przyczyny niedoboru wody.
- proponuje działania zaradcze.

Strategie nauczania: asocjacyjna, badawcza (problemowa)

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE, concept mapping.

Formy zajęć: praca w grupach

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, projektor multimedialny, tablety, atlas, arkusze papieru A0/A1, pisaki, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze:

- *Zasoby wodne Polski*, Global Compact Network Poland https://ungc.org.pl/info/zasoby-wodne-polski/
- Jarosław Suchożebrski, *Zasoby wodne Polski*, [dostęp online:] https://www.researchgate.net/publication/330451499_Zasoby_wodne_Polski.
- Małgorzata Gutry-Korycka, Andrzej Sadurski, Zbigniew W. Kundzewicz, Joanna Pociask-Karteczka, Lesław Skrzypczyk, *Zasoby wodne a ich wykorzystanie*, „Nauka" 1/2014, s. 77-98, [dostęp online:] http://journals.pan.pl/Content/92153/mainfile.pdf?handler=pdf

PRZEBIEG LEKCJI

Przed lekcją uczniowie powinni zapoznać się z e-materiałem oraz innymi źródłami informacji w celu zebrania szerokiego zestawu informacji dotyczących przyczyn niedoboru wody w Polsce.

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie celów lekcji.
- Wprowadzenie w temat lekcji: omówienie/przypomnienie znaczenia niedoboru wody. Pytania sprawdzające poziom przygotowania uczniów.

Faza realizacyjna

- Podział uczniów na grupy (liczebność określa nauczyciel), omówienie zasad wykonania zadania; zadaniem uczniów jest opracowanie schematu przedstawiającego zależności przyczynowo-skutkowe między czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi a występowaniem niedoborów wody w różnych regionach Polski.
- Przydzielenie poszczególnym grupom określonego regionu Polski do opracowania – proponowane regiony: Pojezierze Wielkopolskie, Nizina Mazowiecka, Wyżyna Śląska, Wyżyna Lubelska, okolice Łodzi i Bełchatowa ewentualnie inne, zaproponowane przez nauczyciela.
- Wyświetlenie na ekranie schematu porządkującego sposób przedstawienia związków przyczynowo-skutkowych.

- Praca w grupach uczniów (burza mózgów, dyskusja), w której wykorzystane zostaną informacje, schematy, ilustracje zawarte w e-materiale, informacje zebrane przez uczniów z innych źródeł, mapy z atlasu, służąca sporządzeniu schematu obrazującego związki przyczynowo-skutkowe. Uczniowie przedstawiają wyniki swojej pracy w postaci graficznej, na arkuszach papieru.
- Prezentacja przy tablicy schematów przygotowanych przez poszczególne grupy – po każdej prezentacji dyskusja z udziałem wszystkich uczniów. Nauczyciel moderuje dyskusję, czuwa nad jej przebiegiem, zadaje pomocnicze pytania, weryfikuje poprawność wypowiedzi, wprowadza uzupełnienia itp.
- Wysłuchanie audiobooka i wykonanie poleceń. Krótka dyskusja w grupach uczniów nad treścią odpowiedzi na pytania do polecenia 2.
- Prezentacja na forum klasy odpowiedzi na pytania, spostrzeżeń i wniosków; dyskusja z udziałem wszystkich uczniów dotycząca poprawności interpretacji treści audiobooka i jej zgodności z wcześniejszymi spostrzeżeniami uczniów uzyskanymi na podstawie samodzielnej pracy w grupach.
- Krótkie podsumowanie służące przedstawieniu przyczyn występowania niedoboru wody w wybranych regionach Polski, ich skutków i możliwych środków przeciwdziałania.
- Sporządzenie notatki w zeszycie zawierającej syntetyczne zestawienie najważniejszych elementów przeprowadzonej dyskusji i prezentacji.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i udzielanie odpowiedzi przez uczniów.
- Ocena aktywności i przypomnienie celów zajęć.

Praca domowa

- Praca pisemna dotycząca przyczyn występowania niedoboru lub nadmiaru wody i ich skutków w miejscu zamieszkania/nauki ucznia lub dowolnym innym regionie wskazanym przez nauczyciela.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium: grafiki i audiobook zawarte w e-materiale mogą być wykorzystane podczas innych lekcji dotyczących różnych zagadnień związanych z hydrosferą, ochroną przyrody i rozwojem zrównoważonym oraz do samodzielnego rozszerzania i pogłębiania wiedzy przez ucznia w domu oraz w czasie lekcji mającej na celu powtórzenie materiału z bloku tematycznego dotyczącego hydrosfery.

Załączniki:

Załącznik- schemat porządkujący
Plik o rozmiarze 225.52 KB w języku polskim