

# JAK PŁYNIESZ, WODO



**Dr Małgorzata  
Woźnicka**

jest hydrogeologiem. W PIG-PIB odpowiada za realizację zadań Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Prowadzi projekty związane z ochroną wód podziemnych oraz analizą czynników, które zagrażają jej jakości.

malgorzata.woznicka  
@pgi.gov.pl

Susza – to słowo wywołuje niepokój. Wyobraźnia podsuwa bowiem obrazy wyschniętych studni i jałowej ziemi, ale przede wszystkim bezużytecznych kranów i kolejek do studni. Czy w Polsce problemy z wodą są prawdopodobne?

**dr Małgorzata Woźnicka  
mgr Agnieszka Kowalczyk**

Państwowy Instytut Geologiczny  
– Państwowy Instytut Badawczy

**L**udzie obawiają się braku wody, szczególnie że są przyzwyczajeni do w zasadzie nieograniczonego do niej dostępu. Długie okresy bezopadowe i powtarzające się bezśnieżne zimy powodują liczne spekulacje na temat możliwych niebezpieczeństw. A przecież susza, podobnie jak powódź, jest zjawiskiem natural-

nym i jej pojawienie się co jakiś czas nie jest niczym wyjątkowym. Ze względu na uwarunkowania klimatyczne w Polsce nie jest ona tak dotkliwa jak w innych rejonach świata. Zdarza się jednak, że w niektórych rejonach kraju co pewien czas odczuwane są dotkliwie niedobory wody będące skutkiem wahań położenia zwierciadła płytkich wód podziemnych i związanych z nimi niżówkami hydrogeologicznymi.

## Wahania zwierciadła

Niżówka hydrogeologiczna jest pojęciem niejednoznacznym, co wynika z jej nieostrej definicji. Na ogół przyjmuje się, że nie jest to chwilowe zdarzenie, ale



okres, w którym położenie zwierciadła wód pierwszego poziomu wodonośnego – najpłycej występujących wód podziemnych, często nazywanych wodami gruntowymi – jest niższe od pewnej umownej wartości granicznej. Głębokość położenia zwierciadła wód podziemnych ulega w czasie naturalnym fluktuacjom. Wyróżnić można okresy o wyraźnie wyższym i niższym położeniu zwierciadła wody, co jest związane ze zmianami warunków meteorologicznych, w tym przede wszystkim zmianami rozkładów i sum opadów atmosferycznych oraz temperatury powietrza. Na nieregularne cykle wieloletnie nakładają się zmiany sezonowe związane z cyklicznością roczną. Sytuacja, w której oba elementy powodują ubytek wód, sprzyja występowaniu niżówki hydrogeologicznej.

Poza czynnikami meteorologicznymi na wahania zwierciadła wód podziemnych wpływ mają czynniki hydrogeologiczne (budowa geologiczna), geograficzne, geofizyczne i kosmiczne (głównie heliogeofizyczne). Udział tak wielu czynników sprawia, że w zasadzie każdy punkt obserwacyjny ma swoją specyfikę wahań. Stąd również wynika, że np. znajdujące się w różnych warunkach hydrogeologicznych dwa nawet bardzo

blisko położone punkty mogą nie tylko charakteryzować się innymi wahaniami zwierciadła wody, lecz także zachowywać się względem siebie asynchronicznie – w jednym punkcie zwierciadło może opadać, podczas gdy w drugim w tym samym czasie się podnosi. Z drugiej strony przy podobnym układzie warunków lub ich wypadkowej punkty odległe od siebie nawet o ponad 100 km mogą wykazywać synchroniczność i duże podobieństwo zmian poziomów wód.

Na reżim wahań zwierciadła wpływ mają także przekształcenia antropogeniczne – odwodnienia czy melioracje. A także nadmierna eksploatacja wód podziemnych, co zdarza się w utrzymujących się okresach posusznych, kiedy rolnicy próbują przeciwdziałać swoim stratom, nawadniając pola uprawne. Jeżeli pobór następuje z płytkich wód podziemnych, prowadzi to może do pogłębienia naturalnie występującego zjawiska niżówki hydrogeologicznej, jak również jego przyspieszonej inicjacji.

Zgodnie z uznanymi definicjami niżówka hydrogeologiczna jest najgłębszym przejawem zjawiska suszy, której wyróżnia się trzy etapy: atmosferyczną, glebową oraz hydrologiczną. Ta ostatnia właśnie skutkuje



### Mgr Agnieszka Kowalczyk

jest hydrogeologiem. Zajmuje się prognozowaniem stanów zwierciadła wód podziemnych i oceną zagrożenia hydrogeologicznego w kraju.

agnieszka.kowalczyk  
@pgi.gov.pl



niżówkami hydrologiczną (wód powierzchniowych) oraz hydrogeologiczną (wód podziemnych).

W niezaburzonych, naturalnych warunkach najpierw notowany jest spadek opadów. Poziom wód powierzchniowych i gruntowych spada dopiero po jakimś czasie. Przy czym w przypadku podziemnych – z dużym opóźnieniem.

Niżówka hydrogeologiczna, podobnie jak inne etapy suszy, może dotyczyć bardzo rozległych obszarów i występować w różnych regionach kraju. Cechą charakterystyczną jest powolne rozprzestrzenianie się tego zjawiska, co powoduje, że trudno uchwycić jego początek. W przypadku niskich stanów wód podziemnych mamy też do czynienia z silną autokorelacją, co sprawia, że znacznie łatwiej prognozować jest czas rozpoczęcia niżówki hydrogeologicznej, a znacznie trudniej określić, kiedy nastąpi jej koniec. Każdy kolejny rok „suchy” powoduje pogłębianie niżówki, co jest efektem

wodnej i niekorzystne zmiany składu chemicznego płytkich wód podziemnych. Przy długo utrzymujących się niżówkach może dojść do spadku ciśnień piezometrycznych w niższych warstwach wodonośnych, co w szczególnych przypadkach może powodować zmniejszenie wydajności ujęć eksploatujących te warstwy. Okresy niżówkowe mogą też stać się przyczyną degradacji ekosystemów zależnych od wód podziemnych.

W Polsce jedną z największych niżówek hydrogeologicznych odnotowano na początku XV w. Jak wynika z zapisów kronikarzy, przy utrzymującym się przez trzy kolejne lata deficycie opadów atmosferycznych wiele rzek wyschło, a stany wody w Wiśle były tak niskie, że miejscami utraciła ona swój nurt.

Dzisiaj bezpośrednie skutki niżówki są odczuwalne prawie wyłącznie na wciąż jeszcze istniejących obszarach niezwodociągowanych (co często wynika z problemów technicznych, np. w gminie Szczyrk, w której trudny, górzysty teren był przeszkodą w poprowadzeniu sieci wodociągowej). Najczęściej jednak są to tereny o rozproszonej zabudowie, na których ludzie zaopatrują się w wodę, korzystając z indywidualnych płytkich studni gospodarskich – często kopanych lub rurowych, wbijanych oraz wkręcanych, tzw. abisynek.

Poza takimi obszarami na naszym terenie znajdują się znaczne zasoby wód zmagazynowane w wodonośnych utworach geologicznych, występujących na różnych głębokościach pod powierzchnią Ziemi. Szacuje się, że wynoszą one około 3 tys. km<sup>3</sup>, co przekracza ponad 120-krotnie ilość wód znajdującą się w jeziorach i zbiornikach retencyjnych. Połowa rocznego odpływu rzek do Bałtyku pochodzi z zasilania wodami podziemnymi. Sumaryczne zasoby wód podziemnych dostępne do zagospodarowania na obszarze kraju wynoszą 13,6 km<sup>3</sup>. Roczny pobór wód podziemnych w Polsce kształtuje się na poziomie 3,5 km<sup>3</sup>/rok, co stanowi ok. 70% wody pobieranej na potrzeby ludności. W skali kraju rezerwy odnawialnych zasobów wód podziemnych są wysokie, kształtując się na poziomie 80%.

Czy w takiej sytuacji powinniśmy się obawiać problemów z wodą? Prognozowanie suszy jest trudne, ale nasza wiedza na ten temat wzrasta, a i metody są coraz doskonalsze. Możemy zatem wyprzedzająco podejmować działania łagodzące jej skutki w tych obszarach, gdzie bywają one najdotkliwsze. Aby wyeliminować potencjalne niedobory wody przeznaczonej do spożycia, należy np. budować ujęcia wód podziemnych, opierając się na głębszych poziomach wodonośnych, izolowanych od powierzchni terenu i charakteryzujących się większą zasobnością. Mając wiedzę na temat uwarunkowań występowania suszy na obszarze Polski oraz dysponując całym wachlarzem możliwości łagodzenia jej skutków, z pewnością nie pozostajemy wobec tego zjawiska bezradni.

MAŁGORZATA WOŹNICKA  
 AGNIESZKA KOWALCZYK

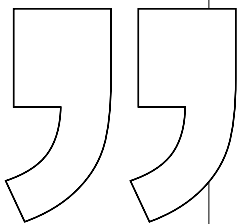
Mając wiedzę na temat uwarunkowań występowania suszy na obszarze Polski i możliwości łagodzenia jej skutków, nie pozostajemy wobec tego zjawiska bezradni

kumulacji niekorzystnych warunków meteorologicznych. Przeważnie jednak susza atmosferyczna ustępuje przed rozwinięciem się suszy glebowej. A jeśli nawet ona nastąpi, zanika, zanim przejdzie w fazę hydrologicznej. Należy jednak zwrócić uwagę, że im dalszy etap suszy wystąpi, tym trudniej jest on odwracalny.

Niżówka hydrogeologiczna oddziałuje na ekosystemy lądowe bezpośrednio zależne od wód gruntowych oraz ujęcia płytkich wód gruntowych. W procesie jej rozwoju istotne jest, od jakiego poziomu retencji w zlewni rozpoczyna się okres posuszny, a to jest zazwyczaj uwarunkowane sytuacją hydrogeologiczną roku poprzedniego. W tym, jak niżówka się rozprzestrzenia w skali zlewni, rysuje się pewna zależność – najpierw następuje obniżenie poziomu płytkich wód podziemnych w strefach zasilania, a następnie przechodzi ono przez strefę tranzytu w dół zlewni, w obszary drenażu dolin rzecznych.

## Gra z suszą

Niżówka hydrogeologiczna jest zjawiskiem, które może przynieść różnego rodzaju niekorzystne skutki. Przede wszystkim mogą pojawić się problemy w ujmowaniu wód z płytkich warstw wodonośnych. Mogą wystąpić straty w rolnictwie, problemy w sektorze energetyki



Chcesz  
 wiedzieć więcej?

Biuletyn PSH, 2015 – Biuletyn  
 Państwowej Służby  
 Hydrogeologicznej zawierający  
 syntezę prac PSH realizowanych  
 w roku 2015. Warszawa:  
 Archiwum PSH. www.psh.gov.pl

Kowalczyk A. (2016). Niżówka  
 hydrogeologiczna – przyczyny  
 i skutki. *Technologia Wody* nr 49  
 (5/2016) w druku. Wyd.  
 Seidel-Przywecki Sp. z o.o.