

WPLYW OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH NA STANY WODY GRUNTOWEJ W LATACH 1998–2007 W WYBRANYCH SIEDLISKACH LEŚNYCH ZLEWNI CIEKU HUTKA

Daniel Liberacki

Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji,
Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

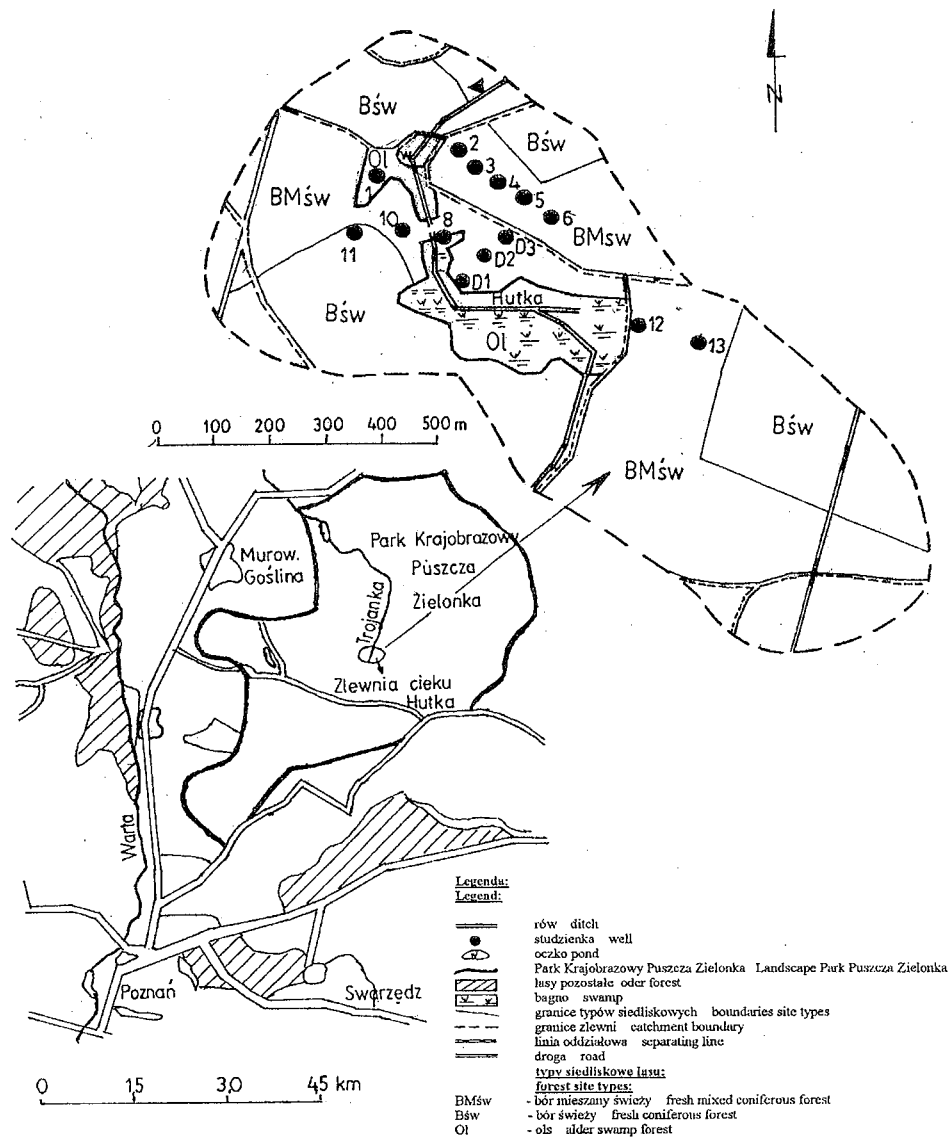
Wstęp

Zmiany położenia stanów wód gruntowych wykazują pewną regułę – cykliczność roczną, która jest uzależniona przede wszystkim od warunków meteorologicznych: opadów atmosferycznych i temperatur powietrza [KOSTURKIEWICZ i in. 2002; LIBERACKI 2003; MILER, PRZYBYŁA 1997]. Amplitudy wahań stanów wód gruntowych oraz związane z nimi uwilgotnienie gleb są istotnym czynnikiem, który w decydujący sposób wpływa na zróżnicowanie typów siedliskowych lasu [KOSTURKIEWICZ i in. 2001]. Stwierdzono również, że amplitudy te w siedliskach leśnych są dobrym wskaźnikiem ich zdolności retencyjnych. Wpływ roślinności na stosunki wodne w glebie jest różny i zależy od zasięgu systemów korzeniowych, rozwoju części nadziemnych, okresu wegetacyjnego i właściwości biologicznych samych roślin [TRYBAŁA 1978]. Dlatego szczególnie ważną rolę w badaniach nad dynamiką zmian poziomu wód gruntowych odgrywają małe zlewnie leśne, które niejednokrotnie utożsamia się z odpowiednimi ekosystemami leśnymi [LIBERACKI, PLEWIŃSKI 2000].

Celem pracy była ocena wpływu wysokości opadów atmosferycznych na kształtowanie się zwierciadła wód gruntowych w wybranych siedliskach leśnych małej zlewni ciekłu Hutka do przekroju Huta Pusta o powierzchni 0,52 km².

Materiał i metodyka badań

W pracy przedstawiono wyniki pomiarów stanów wód gruntowych realizowanych od 1998 roku do 2007 roku. Omawiana zlewnia położona jest w centralnej części Wielkopolski, około 20 km na północny-wschód od Poznania, w Puszczy Zielonka (rys. 1). W 89% jest zalesiona, pozostałe 11% powierzchni zajmują głównie zabagnienia i nieużytki. Dominującym gatunkiem jest sosna, ale występują także dąb, modrzew, olcha i w niewielkiej ilości świerk. Główne siedliska to bór mieszany świeży (BMśw), bór świeży (Bśw) oraz ols (Ol).



Rys. 1. Zlewnia ciek Hutka do przekroju Huta Pusta
 Fig. 1. Catchment of river Huta down to Huta Pusta

Na terenie badanej zlewni wytypowano charakterystyczne transekty przechodzące przez wybrane siedliska leśne, w których założono 13 studzienek do pomiarów stanów wody gruntowej. W olsie zaliczanym do siedlisk bagiennych 3 studzienki, 4 w borze świeżym oraz 6 w borze mieszanym świeżym, które pod względem wilgotnościowym zalicza się do siedlisk świeżych. Pomiaru stanów wód

gruntowych wykonywane były z częstotliwością co 7 dni. Na ich podstawie obliczono średnie miesięczne wartości stanów wód gruntowych w poszczególnych siedliskach. Zmiany położenia zwierciadła wody gruntowej w przeciągu 10 lat hydrologicznych (1998–2007) oceniono na tle zmieniających się wartości miesięcznych sum opadów atmosferycznych oraz średnich miesięcznych temperatur powietrza. Charakterystykę meteorologiczną Parku Krajobrazowego Puszcza Zielonka opracowano na podstawie danych ze stacji Arboretum Zielonka LZD w Murowanej Goślinie oraz na podstawie własnych danych z posterunku w Hucie Pustej. Przeprowadzone badania i obserwacje terenowe pozwoliły na określenie związków pomiędzy opadami atmosferycznymi a zmianami w stanach wody gruntowej w badanych siedliskach leśnych. Dla wybranego okresu badawczego określono także dynamikę zmian zalegania wód gruntowych w analizowanych siedliskach oraz obliczono linie trendu.

Wyniki badań i dyskusja

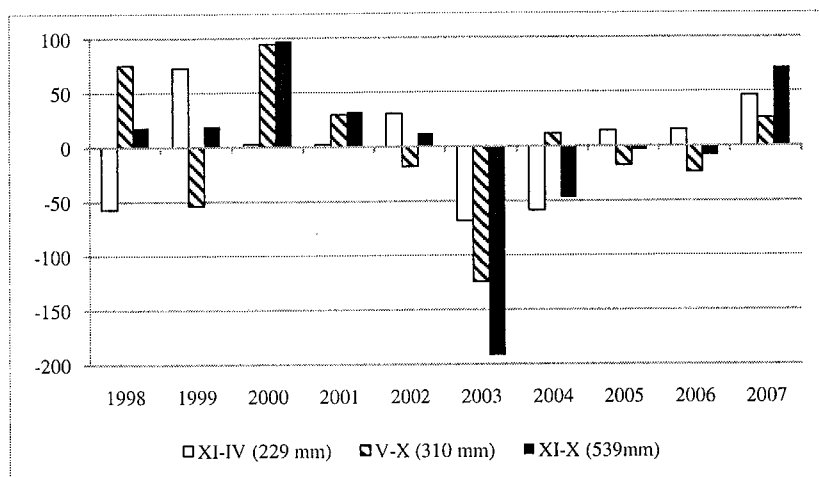
Okres badań 1998–2007 pod względem wielkości opadów atmosferycznych można podzielić na dwie części. Pierwszą część stanowi okres od 1998 do 2002, w którym sumy roczne opadów atmosferycznych we wszystkich latach przewyższały średnią roczną wartość dla okresu badań wynoszącą 539 mm i zmieniały się w granicach od 551 mm (2002) do 636 mm (2000), (rys. 2). Drugi okres stanowią lata 2003–2006, które można zaliczyć do lat średnio suchych i suchych, gdzie sumy roczne opadów atmosferycznych były znacznie niższe od średniej dla badanego okresu i zmieniały się w granicach od 347 mm (2003) do 535 mm (2005). Ostatni rok badań 2007 z sumą roczną opadu wynoszącą 610 mm, można zaliczyć do roku średnio mokrego.

Średnia suma opadów w półroczu zimowym w latach 1998–2007 wyniosła 229 mm, co stanowi 42% średniego opadu rocznego dla tego okresu. Najwyższą sumę opadów dla półroczu zimowego wynoszącą 302 mm zarejestrowano w 1999 roku, natomiast najniższą dla tego okresu wynoszącą 161 mm odnotowano w 2003 roku. W okresie badań średni opad atmosferyczny w półroczu letnim wyniósł 310 mm. Najwyższą sumę opadów w tym półroczu wynoszącą 404 mm odnotowano w roku 2000, natomiast najniższą wynoszącą zaledwie 186 mm w 2003 roku.

Średnia temperatura powietrza w okresie 1998–2007 wyniosła 9,4°C (rys. 3). Najzimniejszym miesiącem ze średnią miesięczną temperaturą z wielolecia wynoszącą -0,9°C był styczeń, natomiast najcieplejszym miesiącem był lipiec z temperaturą 19,5°C. Średnia temperatura w półroczu zimowym wyniosła 3,0°C, a w półroczu letnim 15,7°C. W badanym 10-leciu wystąpiła duża zmienność średnich temperatur rocznych. Najchłodniejszymi były lata 2003 i 2005 ze średnimi temperaturami rocznymi wynoszącymi odpowiednio 8,6 i 8,8°C. Natomiast najcieplejszym był rok 2007 ze średnią temperaturą roczną 10,6°C.

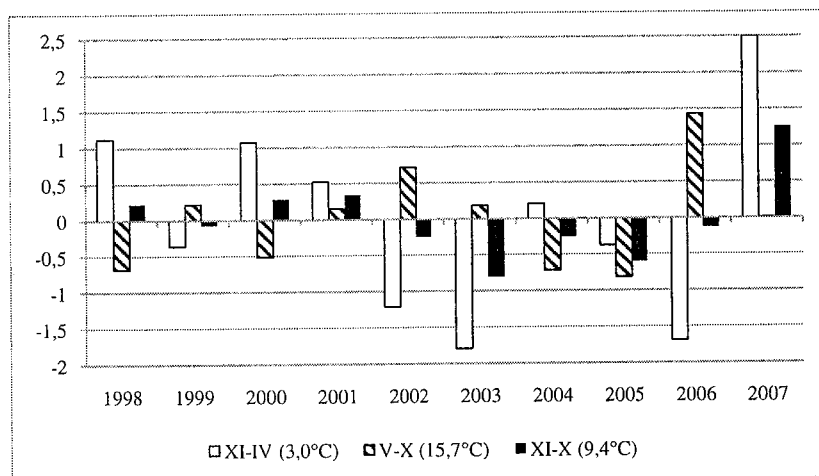
W latach hydrologicznych 1998–2007 dynamika zmian położenia zwierciadła wody gruntowej wykazała podobną cykliczność roczną we wszystkich studzienkach. Zmiany te uzależnione były przede wszystkim od rozkładu i wielkości sum opadów atmosferycznych. Najwyższe średnie miesięczne wartości stanów wód gruntowych wystąpiły w okresie od marca do maja (rys. 4). Najwyższe stany wystąpiły w olsie – maksymalne w latach 1999 i 2002. Wówczas nastąpił tu zalew

powierzchniowy głębokości do 15–18 cm. W borze świeżym maksymalne stany wody gruntowej osiągały 71 cm (1999) i 77 cm poniżej powierzchni terenu (2002), a w borze mieszanym świeżym 200 cm (2002) i 204 cm (1999).



Rys. 2. Odchylenia półrocznych i rocznych sum opadów atmosferycznych w latach 1998–2007 od średniej z wielolecia

Fig. 2. Deviation of half-yearly and yearly amounts of precipitation from the mean of multi-yearly period of 1998–2007

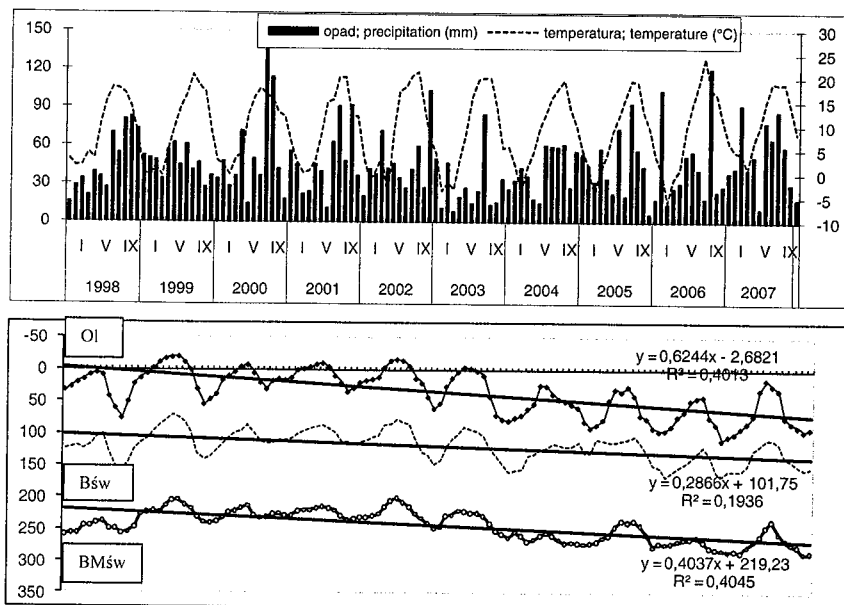


Rys. 3. Odchylenia średnich półrocznych i rocznych temperatur powietrza w latach 1998–2007 od średniej z wielolecia

Fig. 3. Deviation of half-yearly and yearly means of air temperature from the mean of multi-yearly period of 1998–2007

W latach 1998–2007 w okresach od lipca do września w zależności od przebiegu warunków meteorologicznych, na wszystkich siedliskach stany wody gruntowej osiągały wartości najniższe (rys. 4). Najniższe pomierzono w studzienkach

najdalej oddalonych od ciekę – na siedlisku boru mieszanego świeżego. Minimalne roczne stany wody gruntowej we wszystkich analizowanych siedliskach wystąpiły jesienią 2006 roku, po 4 letnim okresie lat suchych. Stany te wyniosły 109 cm poniżej powierzchni terenu na siedlisku olsu, 163 cm w borze świeżym i 286 cm w borze mieszanym świeżym.



Rys. 4. Przebieg średnich miesięcznych stanów wód gruntowych w różnych siedliskach leśnych zlewni ciekę Hutka na tle sum miesięcznych opadów atmosferycznych i średnich miesięcznych temperatur powietrza w latach hydrologicznych 1998–2007

Fig. 4. Time series of monthly means of groundwater levels at different forest habitats in the Hutka catchment against the background of the amount of precipitation and means of temperature in hydrological years 1998–2007

Analizując stany wód gruntowych w latach 1998–2007, zauważono tendencję obniżania się ich poziomu we wszystkich studzienkach (rys. 4). Najbardziej obniżyły się w studzienkach o płytkim zaleganiu wód gruntowych – na siedlisku olsowym. Wysokie zaleganie wód gruntowych oraz duży podsiąk kapilarny w olsie powoduje większe parowanie niż w innych badanych siedliskach.

W omawianym okresie średnia miesięczna głębokość zalegania wód gruntowych obniżyła się w olsie o około 50 cm. Na siedlisku boru mieszanego świeżego, również zauważono systematyczne opadanie stanów wód gruntowych. Proces ten jednak następował z mniejszą intensywnością ze względu na głębokie zaleganie zwierciadła wody gruntowej na poziomie około 200–250 cm poniżej powierzchni terenu. Średnie miesięczne wartości stanów wód gruntowych w tym siedlisku w badanym okresie obniżyły się o około 20 cm. Najmniejsze obniżenie poziomu wód gruntowych w okresie 1998–2007 było w borze świeżym, w którym średnia głębokość zalegania wód gruntowych wynosiła około 100 cm. W tym siedlisku wody gruntowe obniżyły o około 10 cm.

Wnioski

1. Uzyskane wyniki badań potwierdziły, iż dynamika zmian poziomu wód gruntowych w analizowanym okresie była uzależniona przede wszystkim od sum i rozkładu opadów atmosferycznych.
2. Najwyższe stany wód gruntowych wystąpiły zawsze na wiosnę, w okresie od marca do maja, natomiast najniższe z reguły we wrześniu.
3. W pierwszym okresie badań 1997–2002, przy opadach większych od średnich z wielolecia, średni poziom wód gruntowych w analizowanych siedliskach leśnych był mało zmienny.
4. Trend opadania zwierciadła wody gruntowej uwidocznił się w bardzo suchym roku 2003 i utrzymywał się w latach następnych, w których opady atmosferyczne były mniejsze od średnich z wielolecia. Najbardziej obniżyły się stany wody w olsie, a najmniej w borze świeżym o głębokości zalegania wód na poziomie 200 cm.

Literatura

- KOSTURKIEWICZ A., CZOPOR S., KORYTOWSKI M., STASIK R., SZAFRAŃSKI Cz. 2001. *Charakterystyczne stany wód gruntowych w glebach siedlisk leśnych w górnej partii zlewni Rowu Rakowskiego i ich związki ze stanami wody w cieku*. Roczn. AR Poznań 331, Leśn. 39: 135–148.
- KOSTURKIEWICZ A., CZOPOR S., KORYTOWSKI M., STASIK R., SZAFRAŃSKI Cz. 2002. *Stany wody gruntowej i siedliska w małej zmeliorowanej zlewni leśnej*. Roczn. AR Poznań 338, Melior. Inż. Śród. 22: 41–53.
- LIBERACKI D. 2003. *Dynamika zmian poziomu wód gruntowych w różnych siedliskach leśnych małej zlewni nizinnej*, w: *Kształtowanie i ochrona środowiska leśnego*. Wyd. AR Poznań: 134–140.
- LIBERACKI D., PLEWIŃSKI D. 2000. *Dynamika zapasów wody w glebach różnych siedlisk*. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 476: 447–453.
- MILER A., PRZYBYŁA Cz. 1997. *Dynamika zmian stanów wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego*. Roczn. AR Poznań 291(17): 77–92.
- TRYBAŁA M. 1978. *Zagadnienia gospodarki wodnej w rolnictwie*. PWRiL Warszawa: 230 ss.

Słowa kluczowe: wody gruntowe, zlewnia leśna, mała zlewnia

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w latach hydrologicznych 1998–2007, w mikro-zlewni cieku Hutka do przekroju Huta Pusta. Zlewnia położona jest w centralnej części Wielkopolski około 20 km na północny-wschód od Poznania w Puszczy Zielonka. Przeprowadzone badania w zlewni cieku Hutka wykazały, że wahania stanów wód gruntowych uza-

leżnione są zarówno od ukształtowania terenu, pokrywy glebowej jak i typu siedliskowego lasu. Poza tymi czynnikami, na dynamikę zmian stanów wody gruntowej istotny wpływ wywiera również rozkład i wysokość opadów atmosferycznych.

INFLUENCE OF PRECIPITATION ON THE DEPTH
OF GROUNDWATER IN THE YEARS 1998–2007
IN CHOSEN FOREST HABITATS IN THE HUTKA CATCHMENT

Daniel Liberacki

Department of Land Reclamation and Environmental Engineering,
University of Life Sciences, Poznań

Key words: groundwaters, forest habitats, small catchement

Summary

The analysis was based on the investigations carried out in hydrologicals years 1998–2007 in the Hutka river catchment. The catchment is located near Poznań in the southern part of Wielkopolska Lakeland. The research showed that the change of ground-water levels depends on the area relief, soil cover and different forest habitat type, as well as the distribution and quantity of precipitation.

Dr inż. Daniel **Liberacki**
Katedra Melioracji Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Piątkowska 94 E
61–691 POZNAŃ
e-mail: dliber@au.poznan.pl