

11

Dynamika zmian poziomu wód gruntowych w różnych siedliskach leśnych małej zlewni nizinnej

Daniel Liberacki

Wstęp

Jednym z podstawowych czynników ekologicznych, o dużym znaczeniu dla roślinności są stosunki wodne, które stanowią jedną z najbardziej zmieniających się cech środowiska glebowego. Oddziałują one bezpośrednio na całokształt zachodzących zjawisk fizycznych, związanych z retencją wody w profilu glebowym, jej cyrkulacją i dostępnością dla roślin [Miler 1998]. [Szczególnie przydatne do badań nad dynamiką zmian poziomu wód gruntowych w lasach są małe zlewnie, które niejednokrotnie utożsamia się z odpowiednimi ekosystemami [Liberacki i Plewiński 2000].] Kształtowanie stosunków wodnych w glebach leśnych z niestabilnymi warunkami wodnymi (z dużymi wahaniami zwierciadła wody gruntowej) powinno być poprzedzone odpowiednim studium hydrologicznym [Suliński 1998].

Materiał i metody

Oceniono dynamikę zmian poziomu wód gruntowych w różnych typach siedliskowych lasu na tle przebiegu warunków meteorologicznych, na obszarze małej zlewni nizinnej. Przedmiotem badań była mikrozwlewnia cieku Hutka do przekroju Huta Pusta. Zlewnia położona jest w centralnej części Wielkopolski, około 20 km

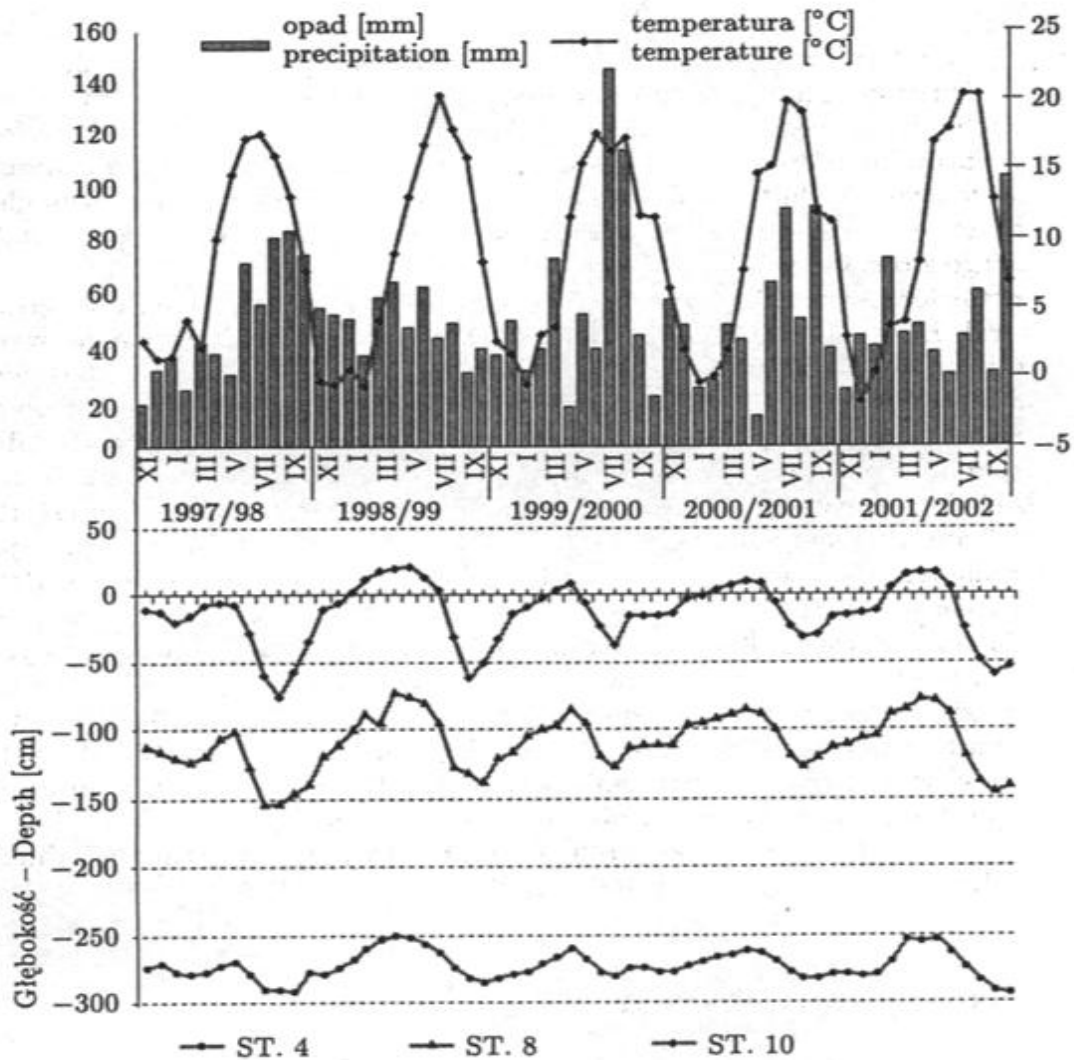
na północny wschód od Poznania w Puszczy Zielonka. Obszar zlewni o powierzchni 0,52 km² jest zalesiony w 89%, pozostałe 11% powierzchni zajmują głównie zabagnienia i nieużytki. Charakteryzuje się dużą ilością zagłębień bezodpływowych, które wypełnione są częściowo wodami opadowymi lub torfowiskami, ze słabo rozwiniętym naturalnym drenażem. W jednym z takich obniżen terenowych znajduje się śródleśne oczko wodne o powierzchni 0,12 ha. Materiałami macierzystymi gleb na obszarach badanych zlewni są utwory polodowcowe, pochodzące ze stadiału poznańskiego zlodowacenia bałtyckiego.

Przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w okresie 5 lat hydrologicznych (1997/1998 – 2001/2002) w 13 studzienkach pomiarowych rozlokowanych w obrębie trzech typów siedliskowych lasu (BMśw, Bśw, Ol), występujących w granicach badanej zlewni. Studzienki do pomiarów wód gruntowych zlokalizowane były w miejscach charakterystycznych zlewni, w transektach spływowych. Profile te zostały wybrane w różnych typach siedliskach lasu, w miejscach najbardziej charakteryzujących badaną zlewnię. Pomiary wykonywano z częstotliwością co 7 dni. Przebieg warunków meteorologicznych przeanalizowano, opierając się na pomiarach opadów atmosferycznych (wykonywanych deszczomierzem Hellmanna) we własnym posterunku opadowym, zlokalizowanym na terenie omawianej zlewni. Na tej podstawie określono związki pomiędzy opadami atmosferycznymi a zmianami w stanach wody gruntowej w badanych profilach glebowych. Szczególnej analizie poddano dynamikę zmian stanów wody gruntowej w 3 reprezentatywnych dla badanej zlewni profilach glebowych (studzienki nr 4, 8, 10). Profil 10 położony jest w 90-letnim drzewostanie sosnowym (Bśw), w odległości 30 m od cieku. Profil 8 jest zlokalizowany w obniżeniu terenowym, w olsach (Ol), oddalonym od cieku o ok. 15 m, natomiast profil 4 usytuowany jest w 10-letnim młodniku (BMśw) oddalonym od cieku o ok. 100 m.

Wyniki badań i dyskusja

[Dynamika zmian poziomu wód gruntowych w zlewni cieku Hutka związana jest generalnie z trzema głównymi czynnikami wpływającymi na wahania stanów tych wód. Czynniki, które odgrywają tak ważną rolę w kształtowaniu stosunków wodnych w badanej zlewni leśnej, są: warunki meteorologiczne, ukształtowanie terenu oraz pokrywa roślinna. Zmiany położenia zwierciadła wody gruntowej w ciągu badanych pięciu lat hydrologicznych (1997/1998 – 2001/2002) oceniono na tle zmieniających się wartości sum miesięcznych opadów atmosferycznych oraz średnich miesięcznych temperatur powietrza. Analizując zmiany stanów wody gruntowej w wybranych reprezentatywnych, dla badanej zlewni profilach glebowych (studzienki nr 4, 8, 10), zlokalizowanych w charakterystycznych punktach omawianego terenu, można zauważyć pewną cykliczność [Liberacki 2003] (rys. 1).

Na podstawie otrzymanych wyników w okresie pięciu lat badań stwierdzono, że maksymalne stany wody gruntowej występują zawsze na wiosnę, w okresie od marca do maja. Najwyższe stany wody gruntowej w analizowanym okresie wystąpiły w miejscach zajmowanych przez siedlisko olsów, w profilu 8, położonym w obniżeniu terenowym, w bezpośrednim sąsiedztwie cieku. W sposób szczególnie



Rys. 1. Przebieg średnich miesięcznych stanów wód gruntowych badanych profili glebowych (profil 4, 8, 10), w różnych typach siedliskowych lasu, zlewni Hutka na tle sum miesięcznych opadów atmosferycznych i średnich miesięcznych temperatur powietrza w latach hydrologicznych 1997/1998 – 2001/2002

Fig. 1. Time series of mean monthly ground water level in the analysed soil profiles (profile 4, 8, 10) at different forest habitats in the Hutka catchment against a background of monthly sum of precipitation and mean air temperatures in hydrological years 1997/1998 – 2001/2002

wyrazisty zostało to wyartykułowane w latach hydrologicznych 1998/1999 oraz 2001/2002, poprzez zaleganie wód gruntowych, nawet do 20 cm nad powierzchnią terenu. Stany te związane były z wystąpieniem dużej ilości zretencjonowanej wody w profilu glebowym badanej zlewni, w okresach poprzedzających analizowane wyniki badań, w czasie łagodnych zim o częstych odwilżach, jakie występują w tym regionie klimatycznym. Ta duża ilość zmagazynowanej wody w zlewni zostaje czę-

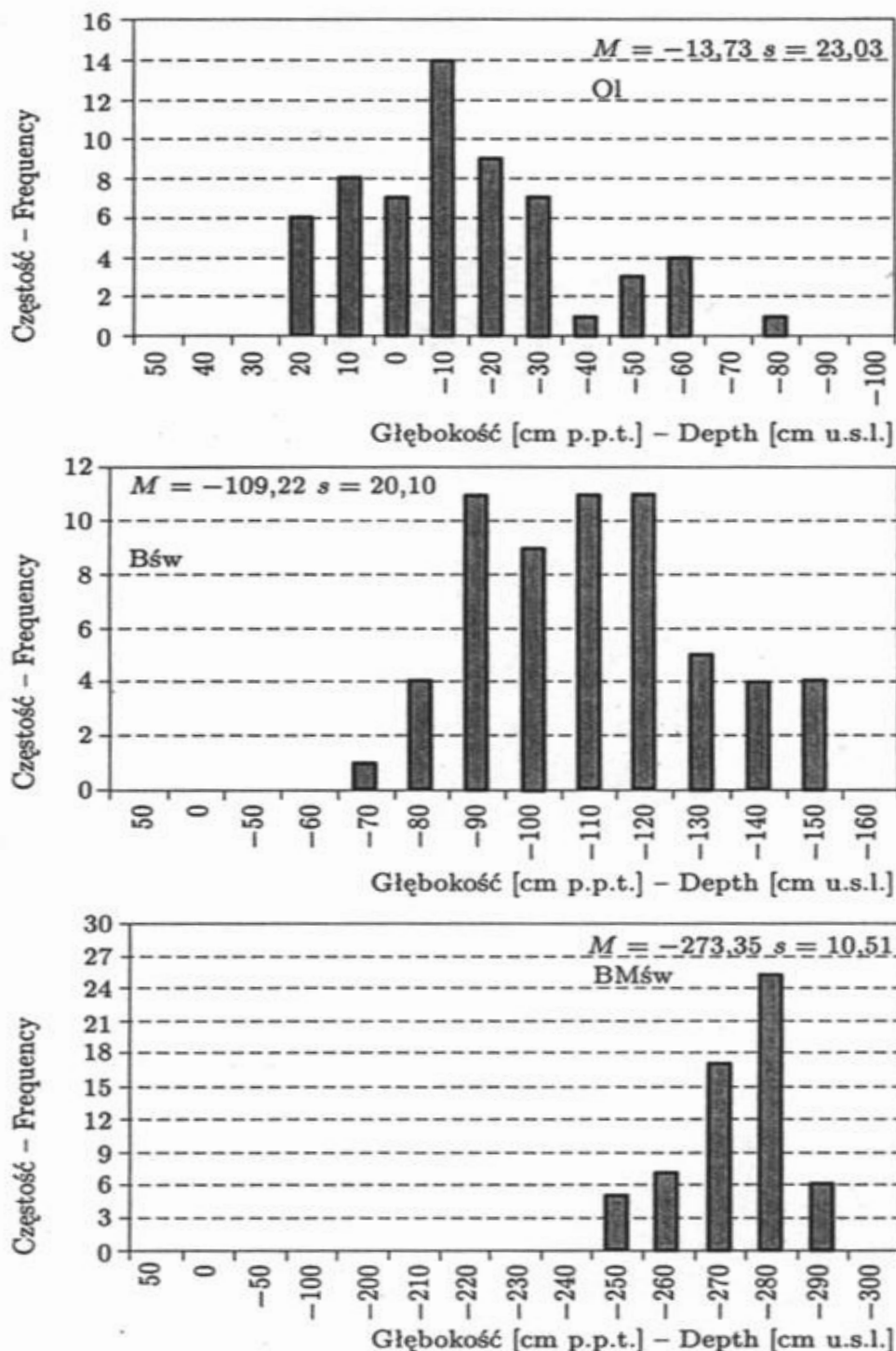
ściowo wykorzystana dopiero w okresie późnej wiosny, poprzez zwiększone parowanie terenowe, wzrastającą temperaturę powietrza i zwiększone zapotrzebowanie w wodę przez roślinność. Natomiast w okresach od lipca do września, po wyczerpaniu zasobów wód zretencjonowanych w analizowanych profilach glebowych oraz w zależności od warunków meteorologicznych, które wystąpiły w omawianych pięciu latach hydrologicznych, stany wody gruntowej osiągają wartości minimalne. Najniższe stany wody gruntowej odnotowano w roku hydrologicznym 1997/1998, który pod względem warunków meteorologicznych z opadem wynoszącym 557 mm można było zaliczyć do roku średniego. Minimalne stany zwierciadła wody gruntowej wyniosły odpowiednio, 70 cm poniżej powierzchni terenu dla siedliska olsów, 157 cm dla boru świeżego, oraz 287 cm dla siedliska boru mieszanego świeżego.

Oprócz warunków meteorologicznych na kształtowanie się zwierciadła wody gruntowej w analizowanych typach siedliskowych lasu badanej zlewni bezpośredni wpływ ma również ukształtowanie terenu oraz odległość badanych profili glebowych od ciek. W zależności od ukształtowania terenu w zlewni ciek Hutka można wyróżnić trzy obszary występowania wód gruntowych, związanych z różnym sposobem ich zasilania. Pierwszą strefę występowania wód gruntowych stanowi obszar, w którym głównym źródłem zasilania są wody opadowe (profil 4). Jest to teren, w którym wody gruntowe nie mają dopływu, a jedynie same zasilają niżej położone obszary. W stokowych partiach terenu położony jest profil 10, w którym wody gruntowe poza zasilaniem opadami atmosferycznymi zasilane są jeszcze wodami gruntowymi dopływającymi z górnej części stoku. Trzecią strefę stanowią obszary obejmujące najniższe partie terenu (profil 8), w którym dopływ wód gruntowych przewyższa odpływ.

Najwyższe średnie miesięczne stany wody gruntowej w badanych pięciu latach hydrologicznych (1997/1998 – 2001/2002) wystąpiły w profilu 8 (Ol) położonym w bezpośrednim sąsiedztwie ciek, a najniższe w profilu 4 (BMśw), usytuowanym w 10-letnim młodniku oddalonym od ciek o ok. 100 m. Najwyższe stany wody gruntowej w sposób istotny wpływały na uwilgotnienie wierzchnich warstw gleb analizowanych profili glebowych [Kosturkiewicz i in. 2002].

Pozostałe badania dotyczące częstości występowania średnich miesięcznych wartości stanów wód gruntowych, dla opisanych typów siedliskowych lasu (Ol, Bśw, BMśw) analizowanej małej zlewni leśnej, potwierdzają także znaczący wpływ warunków meteorologicznych, ukształtowania terenu oraz odległości od ciek na kształtowanie się poziomu wód gruntowych badanych profili glebowych. Wyniki prowadzonych obserwacji przedstawiono w postaci wykresu rozkładów częstości występowania średnich miesięcznych głębokości zalegania wód gruntowych na przestrzeni badanych lat hydrologicznych 1997/1998 – 2001/2002 (rys. 2).

W wyniku prowadzonych badań stwierdzono, że najpłycej woda gruntowa występuje na obszarze zajmowanym przez siedlisko olsów. Najdłuższa częstość występowania zwierciadła wody gruntowej poniżej poziomu terenu uwidoczniła się w przedziale 0-10 cm i trwała aż 14 miesięcy, a w przedziałach 10-20 cm i 20-30 cm odpowiednio 9 i 7 miesięcy. Należy podkreślić, że zmienność wahań stanów wód gruntowych w tym siedlisku jest stosunkowo duża i jest ściśle związana z przebiegiem warunków meteorologicznych.



Rys. 2. Rozkład częstości średniej miesięcznej głębokości zalegania wód gruntowych w różnych siedliskach leśnych (olsów, borze świeżym i borze mieszanym świeżym); M - średnia, s - odchylenie standardowe
 Fig. 2. Distribution of mean monthly frequency of ground water depth level in various forest habitats (alder swamp forest, moist coniferous forest and moist mixed coniferous forest); M - mean, s - standard deviation

11. Dynamika zmian poziomu wód gruntowych...

Na obszarze analizowanej zlewni zajmowanym przez siedlisko boru świeżego woda gruntowa, w omawianych miesiącach najczęściej występowała w granicach przedziału od 80-90 cm oraz w przedziałach od 100 do 110 i od 110 do 120 cm poniżej powierzchni terenu. Częstość występowania zwierciadła wody gruntowej w każdym z tych przedziałów wyniosła po 14 miesięcy, co w sumie stanowi 75% całego okresu badawczego. Natomiast najgłębiej woda gruntowa występuje w siedlisku boru mieszanego świeżego. Najczęściej zwierciadło wody gruntowej zmieniało się w przedziale 270-280 cm poniżej powierzchni terenu. Stan, w którym woda znajdowała się w granicach tego przedziału, trwał aż 27 miesięcy spośród rozpatrywanych 60 miesięcy (5 lat badań), co stanowiło prawie połowę całego okresu badawczego. Można zatem stwierdzić, że wpływ warunków meteorologicznych, a w szczególności opadów atmosferycznych, na zmienność stanów wód gruntowych w tym siedlisku jest najmniejszy.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że dynamika zmian poziomu wód gruntowych jest związana z typem siedliskowym lasu. Na kształtowanie się poziomu wód gruntowych znaczący wpływ wywierają również czynniki związane z przebiegiem warunków meteorologicznych, ukształtowaniem terenu oraz odległością od ciek.

Wnioski

1. W omawianym okresie badań dynamika zmian stanów wody gruntowej w zlewni o różnych siedliskach leśnych była uzależniona przede wszystkim od przebiegu warunków meteorologicznych oraz od ukształtowania terenu i odległości analizowanych profili glebowych od ciek.
2. Przeprowadzone badania wykazały, że maksymalne stany wody gruntowej wystąpiły zawsze na wiosnę, w okresie od marca do maja. Natomiast minimalne wartości stanów wody gruntowej stwierdzono we wrześniu, po wyczerpaniu się zasobów wód retencjonowanych w profilu glebowym.
3. Najwyższe stany wody gruntowej odnotowano w profilu położonym w olsie w pobliżu ciek, a najniższe w profilu usytuowanym w 10-letnim młodniku oddalonym od ciek o ok. 100 m.
4. Stwierdzono także, że największa zmienność wahań stanów wód gruntowych w analizowanym okresie badań wystąpiła w siedlisku olsów i była ściśle związana z przebiegiem warunków meteorologicznych. Natomiast w borze mieszanym świeżym związek ten był znacznie mniejszy, gdyż zwierciadło wody gruntowej układało się na głębokościach od 250 do 290 cm poniżej powierzchni terenu.

Literatura

- Kosturkiewicz A., Korytowski M., Stasik R., Szafranski Cz., 2002. Amplitudy zmian poziomu wody gruntowej w glebach siedlisk leśnych jako wskaźnik ich zdolności retencyjnych. Roczn. AR Pozn. 338, 22, 55-64.

- Liberacki D., Plewiński D., 2000. Dynamika zapasów wody w glebach różnych siedlisk. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 476, 447-453.
- Liberacki D., 2003. Obieg wody i jej jakość w małej zlewni leśnej. Zesz. Nauk. Wydz. Bud. Inż. Środ. 21, Kompleksowe i Szczegółowe Problemy Inżynierii Środowiska. Koszalin-Ustronie Morskie, 621-631.
- Miler A., 1998. Wpływ wybranych parametrów fizjograficznych ze szczególnym uwzględnieniem zalesień na kształtowanie się potencjalnych zdolności retencyjnych w Wielkopolsce (cz. 1). Pr. Kom. Nauk. Leśn. PTPN 85, 11-28.
- Suliński J., 1998. Spojrzenie na wybrane zagadnienia kształtowania się stosunków wodnych w lesie w nawiązaniu do zasad hodowli lasu i instrukcji zarządzania lasu. Zbiór prac wydanych przez Komisję Inżynierii i Gospodarki Wodnej Polskiego Towarzystwa Leśnego, Warszawa.

Dynamics of changes of ground water level in different habitats in small forest catchment

Summary. In the paper were presented results of investigations and field observation carried out during 5 hydrological years (1997/1998 – 2001/2002). Measurements were taken in wells located in 3 habitat types of forest (BMśw, Bśw, Ol) with in investigated catchment. Obtained results of investigations show, that dynamics of changes of level of ground waters is strictly connected with habitation type of forest. On formation of depth of ground water significantly influence meteorological circumstances, area relief and distance from water-course.

Key words: forest catchment, ground water, water condition

D. Liberacki, Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, ul. Piątkowska 94, 61-691 Poznań, e-mail: dliber@au.poznan.pl