

**POLSKA AKADEMIA NAUK**  
**WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH, LEŚNYCH**  
**I WETERYNARYJNYCH**

---

**ZESZYTY PROBLEMOWE**  
**POSTĘPÓW**  
**NAUK ROLNICZYCH**

---

**ZESZYT 476**

**WYKORZYSTANIE SUROWCZYZNY  
WYKORZYSTANIE SUROWCZYZNY  
ORAZ GOSPODARSTWA  
ODPADÓW**

## DYNAMIKA ZMIAN ZAPASÓW WODY W GLEBACH RÓŻNYCH SIEDLISK

*Daniel Liberacki, Dariusz Plewiński*

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska,  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

### Wstęp

Z wielu czynników ekologicznych, o podstawowym znaczeniu dla roślinności, na szczególną uwagę zasługują stosunki wodne, które są jedną z najbardziej zmieniających się cech środowiska glebowego. Przez te stosunki należy rozumieć całokształt zachodzących zjawisk fizycznych, związanych z retencją wody w profilu glebowym, jej cyrkulacją i dostępnością dla roślin. Bezpośredni 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; MILER 1998]. Retencja gleb leśnych jest z zasady większa od podobnych gleb rolniczych. Gleby leśne wykazują większą porowatość, spowodowaną głównie przez żywe i martwe korzenie roślinności drzewiastej, krzewiastej i zielnej. Również ściółka leśna wykazuje zwiększoną zdolność retencjonowania wody. Dynamika wód gruntowych w glebach leśnych różni się nieznacznie od obszarów poza leśnych. W obu przypadkach najwyższe stany wód gruntowych przypadają na wiosnę. Najniższe stany na polach uprawnych i użytkach zielonych występują w czerwcu lub lipcu, natomiast na obszarach leśnych z 1-2 miesięcznym opóźnieniem [ROZWAŁKA, WIŚNIEWSKI 1998; MILER i in. 1999].

### Material i metody badań

Celem pracy była ocena zmian uwilgotnienia gleb w latach hydrologicznych 1998/99 i 1999/00 w dwóch mikrozewniach nizinnych, o różnym sposobie użytkowania. Badania terenowe prowadzone były w zlewni ciekut Hutki, do przekroju Huta Pusta oraz w zlewni ciekut Potaszki do przekroju Potasze. Zlewnia ciekut Hutki, o powierzchni 0,52 km<sup>2</sup> jest w 89% zalesiona. Dominującym gatunkiem występującym na terenie badanej zlewni jest sosna, ale występuje tutaj także dąb, modrzew, olcha i w niewielkiej ilości świerk. Głównie występują tutaj siedliska boru mieszanego świeżego, boru świeżego oraz olesu. Pozostałe 11% powierzchni zajmują zabagnienia i nieużytki. Natomiast mikrozewnia ciekut Potaszki jest ponad dwukrotnie większa i ma powierzchnię 1,33 km<sup>2</sup>. Lasy zajmują tutaj około 15,5%, a pozostałe 84,5% powierzchni zlewni zajmują grunty orne i użytki zielone, które obecnie są ekstensywnie użytkowane rolniczo. Obie zlewnie położone są w centralnej części Wielkopolski, około 20 km na północny-wschód od Pozna-

nia, w Puszczy Zielonka oraz na jej obrzeżach i są od siebie oddalone o 7 km.

Krajobraz naturalny tych obszarów charakteryzuje się licznymi równinami i wzniesieniami morenowymi typu młodoglacjalnego. Jest on formacji plejstoceńskiej oraz holocenińskiej. Odznacza się dużą ilością zagłębień bezodpływowych, które wypełnione są częściowo wodami jezior lub torfowiskami, ze słabo rozwiniętym naturalnym drenażem. Materiałami macierzystymi gleb na obszarach badanych zlewni są utwory polodowcowe, pochodzące ze stadiału poznańskiego zlodowacenia bałtyckiego.

Na terenach badanych zlewni wytypowano charakterystyczne transekty, w których założono kilkanaście studzienek do pomiarów stanów wody gruntowej oraz kilka stanowisk do pomiaru uwilgotnienia gleb. Profile te zostały wybrane w różnych siedliskach, w miejscach najbardziej charakteryzujących badane zlewnie. Pomiary stanów wód gruntowych w studzienkach pomiarowych wykonywane były z częstotliwością co 7 dni, natomiast pomiary uwilgotnienia gleb wykonywano systematycznie, metodą neutronową, na głębokościach 15, 40, 70, 100 cm. Przebieg warunków meteorologicznych przeanalizowano, w oparciu o pomiary opadów atmosferycznych we własnych posterunkach opadowych, zlokalizowanych na terenie omawianych zlewni, w stosunku do średniej z wielolecia. Na tej podstawie określono związki pomiędzy opadami atmosferycznymi, a zmianami w stanach i zapasach wody gruntowej w badanych profilach glebowych.

W pracy poddano szczegółowej analizie dynamikę zmian stanów wody gruntowej i zapasów wody w 5 profilach glebowych. Na terenie ekstensywnie użytkowanej rolniczo zlewni Potaszki, do analizy wybrano dwa profile. Pierwszy (UZ) położony jest na użytkach zielonych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie cieku, natomiast drugi profil (GO) usytuowany jest na gruntach ornych. Na obszarze zalesionej zlewni Hutki do analizy wzięto trzy profile glebowe (profile 4, 9, c2). Profil 9 położony jest w 90-letnim drzewostanie sosnowym, w odległości 30 m od cieku, natomiast profile 4 i c2 usytuowane są w 10-letnim młodniku oddalonym od cieku o 100 m.

## Wyniki i dyskusja

Badane profile glebowe są jednorodne i wytworzone z piasków. Profile 4, 9, c2 reprezentatywne dla zalesionej zlewni Hutki oraz profil GO typowy dla gruntów ornych zlewni Potaszki zbudowane są w warstwie od 0 do 100 cm z piasków luźnych (tab. 1). Natomiast profil UZ położony na użytkach zielonych wytworzony jest z piasku gliniastego lekkiego. Gęstość objętościowa w wierzchniej warstwie (0–15 cm) omawianych profili glebowych waha się od 1,40 (profil c2) do 1,52 g·cm<sup>-3</sup> (profil GO). Wyższe wartości gęstości objętościowej występują w warstwie 50–100 cm i wynoszą od 1,55 (profil 4, 9) do 1,79 g·cm<sup>-3</sup> (profil UZ). Największe zróżnicowanie gęstości objętościowej w warstwie 0–100 cm wykazują profile c2 (0,18 g·cm<sup>-3</sup>) i UZ (0,29 g·cm<sup>-3</sup>). Porowatość w analizowanych profilach glebowych osiąga wartość od 24,35 do 31,48%, średnio 29,30%. Zawartość substancji organicznej jest najwyższa w wierzchniej warstwie (0–15 cm) badanych gleb i osiąga wartość od 0,47 w profilu 9 usytuowanym w drzewostanie sosnowym do 2,28% w profilu UZ położonym na użytkach zielonych. Omawiane gleby charakteryzują się małymi zdolnościami retencyjnymi. Połowa pojemności wodna w warstwie 0–100 cm waha się od 141 mm w profilu 4 do 185 mm w profilu c2. Woda

ogólnie dostępna wynosi od 127 do 160 mm. Natomiast ilość wody łatwo dostępnej dla roślin w jednometrowej warstwie gleby waha się od 85 mm w profilu 9 położonym w 90 letnim drzewostanie sosnowym do 107 mm w profilu c2 usytuowanym w 10-letnim młodniku.

Tabela 1; Table 1

Skład granulometryczny i niektóre właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych

Granulometric composition and some physical and chemical properties of investigated soil profiles

Nr profilu Profile No.	Warstwa Layer (cm)	Procent frakcji o średnicy Percentage of fractions dia (mm)			Symbol składu granulometrycznego Texture symbol	Gęstość objętościowa gleby suchej Bulk density (g·cm <sup>-3</sup> )	Porowatość ogólna Porosity (%)	Zawartość substancji organicznych Organic matter content (%)
		1,0-0,1	0,1-0,02	< 0,02				
4	0-15	85	11	4	p	1,50	29,84	1,50
	15-50	90	7	3	p	1,51	30,08	0,26
	50-100	96	2	2	p	1,55	29,33	0,03
9	0-15	92	6	2	p	1,45	31,17	0,47
	15-50	93	5	2	p	1,52	29,79	0,05
	50-100	94	3	3	p	1,55	29,33	0,05
c2	0-15	81	13	6	p	1,40	31,48	1,84
	15-50	90	6	4	p	1,45	31,07	0,07
	50-100	93	4	3	p	1,58	28,65	0,24
GO	0-15	76	1	7	p	1,52	29,99	2,01
	15-50	94	4	2	p	1,55	29,44	0,14
	50-100	93	5	2	p	1,56	28,80	0,28
UZ	0-15	50	27	23	pgl	1,50	30,37	2,28
	15-50	52	32	26	pgl	1,73	25,77	0,39
	50-100	48	36	26	pgl	1,79	24,35	0,24

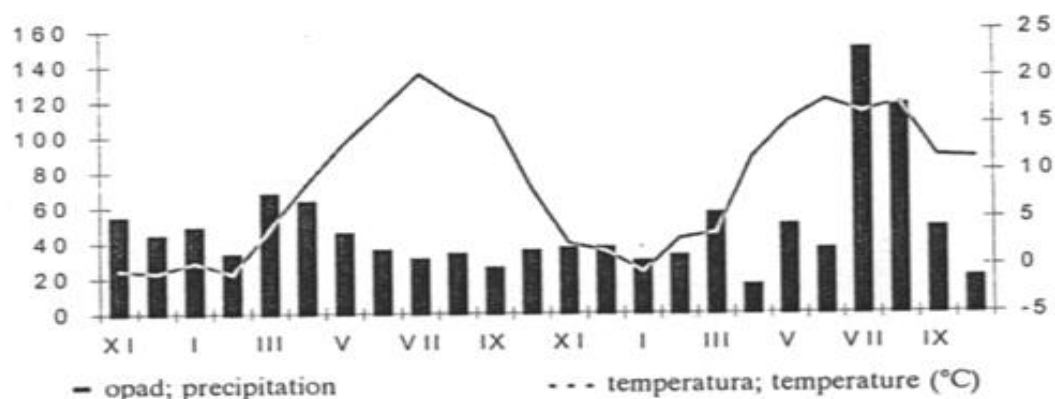
p – piasek luźny; sand

pgl – piasek słabo gliniasty; loamy sand

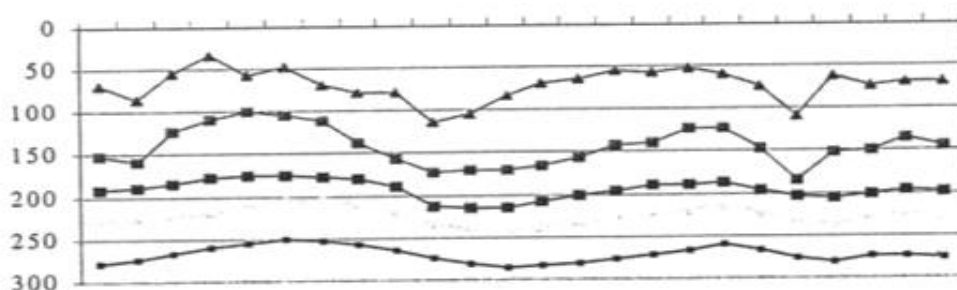
Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że maksymalne stany wody gruntowej w badanych zlewniach wystąpiły na przełomie marca i kwietnia. W półroczu zimowym 1998/99, w zlewni cieką Hutki stany te wahały się w granicach od 0 cm do 487 cm, a w zlewni cieką Potaszki osiągnęły wartości od 10 do 386 cm. Natomiast w półroczu zimowym 1999/00 maksymalne stany wody gruntowej wyniosły od 0 do 519 cm w zlewni cieką Hutki oraz od 12 do 392 cm w zlewni cieką Potaszki. Najniższe poziomy zwierciadła wody gruntowej wystąpiły w półroczach letnich badanych lat hydrologicznych, w okresie wczesnej jesieni (we wrześniu). Osiągnęły one w zlewni cieką Hutki wartości od 43 do 543 cm w roku hydrologicznym 1998/99, a w roku 1999/2000 od 43 do 540. W zlewni cieką Potaszki stany te wahały się od 45 do 426 cm w roku 1998/99 i od 45 do 415 cm w roku 1999/00.

Obok warunków meteorologicznych, na kształtowanie się zwierciadła wody gruntowej w analizowanych siedliskach, bezpośredni wpływ ma ich odległość od cieką. W badanych zlewniach najwyższe średnie miesięczne stany wody gruntowej w analizowanym okresie wystąpiły w profilu (UZ) położonym na użytku zielo-

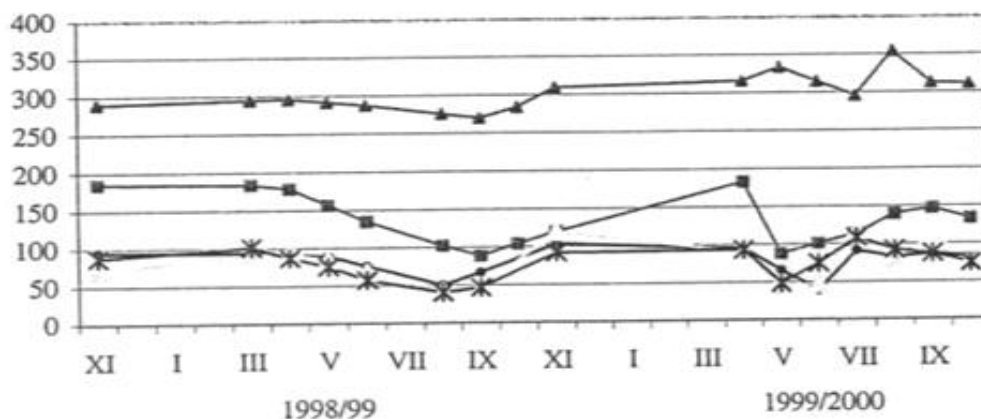
- nym, w pobliżu cieką, a najniższe w profilu 4, usytuowanym w 10-letnim młodniku i oddalonym od cieką o 100 m (rys. 1).



stany wody gruntowej; ground water levels (cm)



zapasy wody gruntowej; ground water storage (mm)



- ▲— profil UZ; profile UZ      —■— profil GO; profile GO      —●— profil 4; profile 4  
 —▲— profil 9; profile 6      —\*— profil c2; profile c2

Rys. 1. Średnie miesięczne stany wody gruntowej oraz zapasy wody w warstwie 0–100 cm badanych profili glebowych w zlewni Hutki (profil 4, 9, c2) i Potaszki (profil UZ i GO) w latach hydrologicznych 1998/99–1999/2000

Fig. 1. Mean monthly groundwater levels and water reserve in layer 0–100 cm of analysed soil profile on Hutka and Potaszka catchments in hydrological years 1998/99–1999/2000

Stany te miały istotny wpływ na uwilgotnienie wierzchnich warstw badanych gleb. Największe zapasy wody w warstwie 0–100 cm oraz niewielką amplitudę ich zmian pomierzono w profilu położonym na użytku zielonym (UZ). Wahwały się one w granicach od 270 do 354 mm. Natomiast w tej samej zlewni cieką Potaszki, w profilu usytuowanym na gruntach ornych, maksymalne zapasy wody były o ponad 100 mm niższe niż w profilu położonym na użytku zielonym oraz wykazywały większą dynamikę zmian. Najniższe zapasy w profilu położonym na gruntach ornych wystąpiły pod koniec okresu wegetacyjnego 1999 roku oraz w połowie maja 2000 roku, przy dużych niedoborach opadów w kwietniu i pierwszej połowie maja, a także wyższych od średnich z wielolecia temperaturach powietrza.

W profilach glebowych usytuowanych w siedliskach leśnych zlewni cieką Hutki zapasy wody w warstwie 0–100 cm były do siebie zbliżone i wykazywały podobną dynamikę zmian. Największe zapasy wody w tych profilach wystąpiły w półroczach zimowych analizowanych lat oraz w lipcu 2000 roku, w którym suma opadów wyniosła 140 mm i była wyższa o 65 mm od średniej z wielolecia dla tego miesiąca.

### Wnioski

W omawianym okresie dynamika zmian stanów wody gruntowej i uwilgotnienia gleb w zlewniach o różnym sposobie użytkowania, wykazywała podobną cykliczność. Zmiany te były uzależnione przede wszystkim od odległości analizowanych profili od cieką oraz od przebiegu warunków meteorologicznych.

Najwyższe stany wody gruntowej wystąpiły w profilu położonym w pobliżu cieką na użytkach zielonych, a najniższe w profilu usytuowanym w 10-letnim młodniku oddalonym od cieką o 100 m. Stany te w istotny sposób wpływały na uwilgotnienie wierzchnich warstw badanych gleb.

Największe zapasy wody, wahające się od 270 do 354 mm w warstwie 0–100 cm pomierzono w profilu na użytkach zielonych. Natomiast w pozostałych analizowanych profilach, usytuowanych na gruntach ornych i w siedliskach leśnych, maksymalne zapasy wody były od 100 mm do 180 mm niższe i wykazywały większą dynamikę zmian w omawianych latach hydrologicznych.

### Literatura

MILER A., LIBERACKI D., PLEWIŃSKI D. 1999. *Obieg wody i wybrane wskaźniki jej jakości w dwóch mikrozelewniach o zróżnicowanym zalesieniu*. Roczn. AR Poznań 310, Melior. Inż. Środ. 20, cz. I: 443–463.

MILER A. 1998. *Wpływ wybranych parametrów fizjograficznych ze szczególnym uwzględnieniem zalesień na kształtowanie się potencjalnych zdolności retencyjnych w Wielkopolsce (część I)*. PTPN, Poznań, Prace Komisji Nauk Leśnych, t. 85: 11–28.

ROZWAŁKA Z., WIŚNIEWSKI S. 1998. *Lasy wodoochronne w zagospodarowaniu przestrzennym kraju*. Mat. pokonf. „Las i Woda” 25–29 V 1998 Kraków: 117–124.

TRYBAŁA M. 1978. *Zagadnienia gospodarki wodnej w rolnictwie*. PWRiL Warszawa.

**Słowa kluczowe:** zlewnia, wody gruntowe, zapasy wody

### Streszczenie

Celem pracy była ocena zmian uwilgotnienia gleb w latach hydrologicznych 1998/99 i 1999/00 w dwóch mikrozwlewniach nizinnych, o różnym sposobie użytkowania. Badania terenowe prowadzone były w zlewni ciekut Hutki, do przekroju Huta Pusta oraz w zlewni ciekut Potaszki do przekroju Potasze. Rozpatrywane zlewnie położone są w centralnej części Wielkopolski, około 20 km na północny - wschód od Poznania (w Puszczy Zielonka oraz na jej skraju).

Badania wykazały, że dynamika zmian zapasów wód w analizowanych zlewniach, o różnym sposobie użytkowania, wykazuje podobną cykliczność i jest przede wszystkim uzależniona od przebiegu warunków meteorologicznych oraz od odległości omawianych profili od ciekut.

### DYNAMICS OF WATER RESERVES IN THE SOILS OF DIFFERENT HABITATS

*Daniel Liberacki, Dariusz Plewiński*

Department of Land Reclamation and Environmental Development,  
Agricultural University, Poznań

**Key words:** catchment, ground water, water storage

### Summary

The analysis was based on the investigations carried out in hydrological years 1998/99 and 1999/00 on the Hutka (0.52 km<sup>2</sup>) and the Potaszka (1.33 km<sup>2</sup>) river catchments. These catchments are located near Poznań in the southern part of Wielkopolska Lakeland.

The results showed that the dynamics in changes of water reserves on analysed catchments was characterized by similar cycles and depended mainly on meteorological conditions.

Mgr inż. Daniel Liberacki  
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego  
ul. Piątkowska 94  
61-691 POZNAŃ  
e-mail: dliber@poczta.onet.pl