

ROCZNIKI  
AKADEMII ROLNICZEJ  
W POZNANIU  
CCCLXV



MELIORACJE  
I INŻYNIERIA  
ŚRODOWISKA

POZNAŃ 2005

26

JOLANTA KANCLERZ, SADŻIDE MURAT-BŁAŻEJEWSKA, MARIUSZ SOJKA

## ROLA LASÓW W TWORZENIU MAŁEJ RETENCJI KRAJOBRAZOWEJ

*Z Katedry Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*

**ABSTRACT.** Two years of investigations on the variability of groundwater level and water storage in the Mała Wełna river catchment at Kiszkowo cross-section gave results that are presented in this paper (in hydrological years 2001-2002). The obtained results revealed that the higher level of water-table and water storage in soil profile occurred at forest soil profile than at arable land.

**Key words:** groundwater levels, water storage

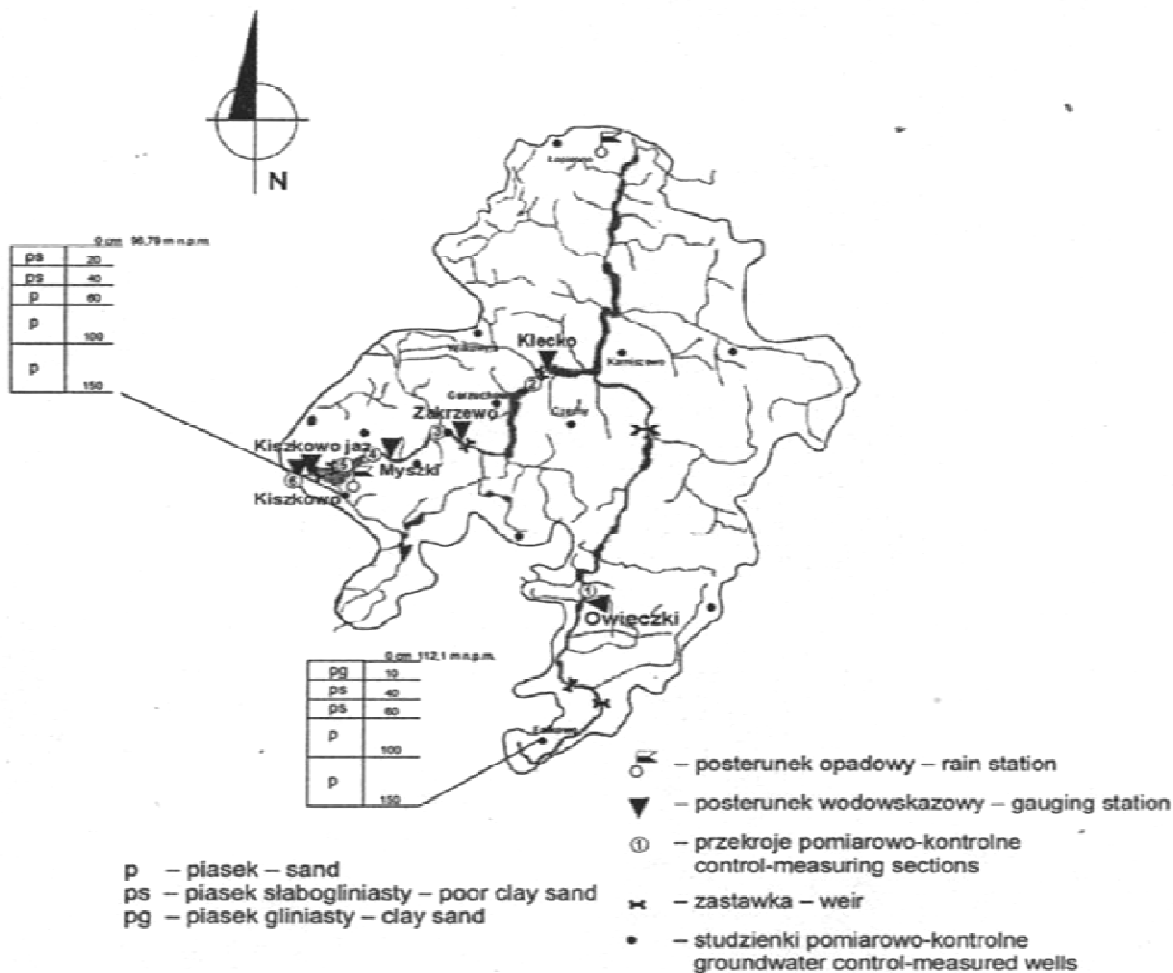
### Wstęp

Region Wielkopolski charakteryzuje się stosunkowo małymi zasobami wodnymi. Niedobory wody występują już w latach przeciętnych i wilgotnych (Woś 1989). Zmiany klimatyczne, rozwój infrastruktury gospodarczej doprowadziły do obniżenia zwierciadła wody gruntowej i przyczyniają się do stepowienia obszarów Polski. Istotnym czynnikiem oddziałującym na zróżnicowanie wysokości odpływów i bilanse wodne zlewni są zdolności retencyjne obszarów leśnych (Białkiewicz i Babiński 1981). W zlewniach leśnych odpływy w okresie wiosennym są o 43-72% mniejsze niż w zlewni użytkowanej rolniczo (Tyszka 1995). Badania prowadzone w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo wykazały, że średni poziom zwierciadła wody gruntowej na gruntach ornych wynosił około 137 cm p.p.t. i był o 53 cm niższy niż na użytkach zielonych (Murat-Błażejewska i Kujawa 2003).

Celem niniejszej pracy było określenie zmienności stanów i zapasów wody gruntowej na terenach użytkowanych rolniczo i na obszarach leśnych.

## Materiały i metody badań

Badania prowadzono w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo. Obszar ten, o powierzchni 342 km<sup>2</sup>, jest położony w środkowej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (Kondracki 2000) (ryc. 1). Badana zlewnia jest zlewnią rolniczą, 80% jej powierzchni stanowią użytki rolne, a tylko 6% lasy. W latach hydrologicznych 2001-2002 w zlewni prowadzono obserwacje stanów wód gruntowych w 21 studzienkach pomiarowo-kontrolnych z częstotliwością jeden raz w miesiącu, w tym w 13 studzienkach wykonywano okresowe pomiary uwilgotnienia gleby za pomocą sondy neutronowej. Sondę neutronową cechowano, wykonując okresowe pomiary wilgotności metodą suszarkowo-wagową. Badania terenowe obejmowały również codzienne pomiary opadów atmosferycznych deszczomierzem Hellmanna w dwóch własnych posterunkach opadowych: Łopienno i Kiszkowo. W miejscach instalacji studzienek pomiarowo-kontrolnych wykonano odkrywki glebowe do określenia profilu glebowego i pobrania próbek gleby do określenia cech fizyczno-chemicznych i wodnych gleb.



Ryc. 1. Zlewnia rzeki Małej Wełny  
 Fig. 1. Catchment of the Mała Wełna river

W pracy przedstawiono analizę położenia zwierciadła wody gruntowej i zapasów wody w dwóch wybranych profilach glebowych reprezentujących dwa sposoby użytkowania: orny i leśny. W obu profilach gleby miały zbliżony skład mechaniczny. W profilu glebowym położonym na gruntach ornym występował piasek słabogliniasty (0-40 cm), który zalegał na piasku luźnym, natomiast wierzchnia warstwa gleby w profilu leśnym była zbudowana z piasku gliniastego (0-10 cm) i piasku słabogliniastego (10-60 cm), a od 60 cm zalegał piasek luźny.

## Wyniki badań

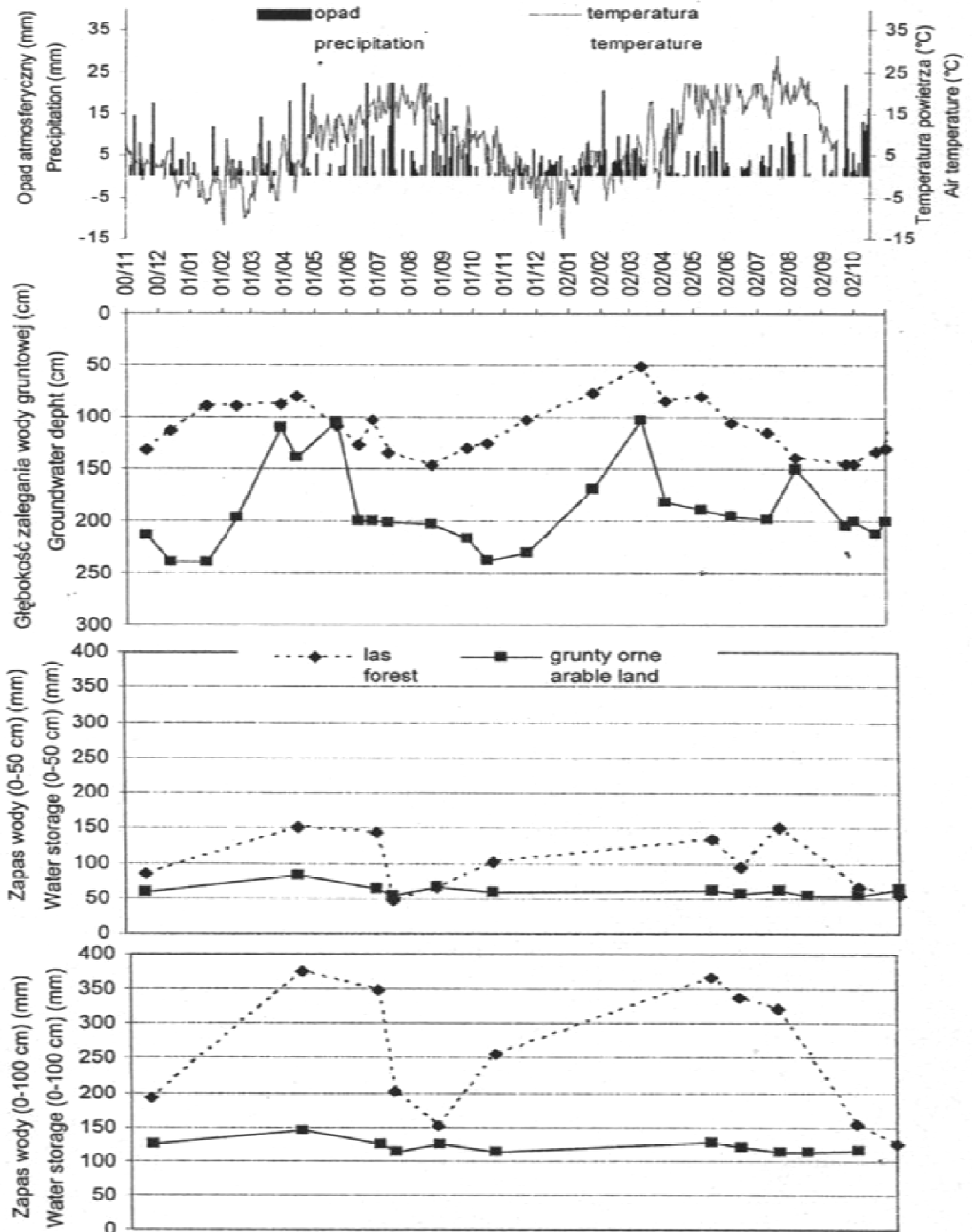
Do analizy przebiegu warunków meteorologicznych wykorzystano roczne i półroczne sumy opadów atmosferycznych i średnie roczne temperatury powietrza z wielolecia 1989-2002. W wieloleciu tym średni wskaźnik opadu nie skorygowanego wyniósł 530 mm, w tym w półroczu zimowym 202 mm, a w letnim 328 mm. Średnia roczna temperatura tego wielolecia wyniosła 8,5°C.

Roczne sumy opadów atmosferycznych w badanych latach hydrologicznych 2001 i 2002 były wyższe odpowiednio o 110% i 112% od średniego rocznego opadu z wielolecia, z tym że półrocze zimowe 2001 roku było przeciętne, gdyż suma opadów była wyższa o 19 mm od średniej wieloletniej w tym półroczu, natomiast półrocze letnie było wilgotne, a suma opadów była wyższa o 32 mm od średniej z wielolecia. Temperatura powietrza była zbliżona do średniej z wielolecia. W 2002 roku półrocze zimowe było wilgotne (suma opadu w tym półroczu stanowiła 129% średniej wieloletniej), a półrocze letnie przeciętne. Temperatura powietrza była wyższa o 0,8°C od średniej temperatury z wielolecia.

W celu analizy zmienności zasobów wód w profilach glebowych w okresie badań porównano stany wód gruntowych i zapasy wody w półmetrowej i metrowej warstwie tych profili.

Analizując przebieg zmian poziomu położenia wody gruntowej w badanych profilach glebowych, zaobserwowano, że stany wody wykazują sezonową cykliczność (ryc. 2). Najwyższe poziomy wody gruntowej obserwowano wiosną, po roztopach zimowych. W profilu glebowym położonym w lesie poziom ten znajdował się na 52 cm p.p.t. (marzec 2002), natomiast na gruntach ornym na 103 cm p.p.t. (marzec 2002). W okresie letnio-jesiennym obserwowano obniżanie się zwierciadła wody gruntowej. Najniższe stany wody gruntowej zanotowano w roku hydrologicznym 2001 – na gruntach ornym w grudniu i styczniu (240 cm p.p.t.), a w lesie w sierpniu (147 cm p.p.t.). W okresie badań średni poziom wody gruntowej w lesie wynosił 113 cm p.p.t. i był o 80 cm wyższy niż na gruntach ornym. Amplituda wahań stanów wód gruntowych w lesie wynosiła 96 cm i była prawie o 50 cm mniejsza niż na gruntach ornym. W dwuletnim okresie badań współczynniki zmienności stanów wód gruntowych w lesie i na gruncie ornym były zbliżone i wynosiły odpowiednio 0,23 i 0,21. Średnie półroczne współczynniki zmienności były wyższe w półroczach zimowych ( $C_v = 0,26$  w lesie,  $C_v = 0,29$  na gruntach ornym) niż w półroczach letnich ( $C_v = 0,15$  w lesie,  $C_v = 0,16$  na gruntach ornym).

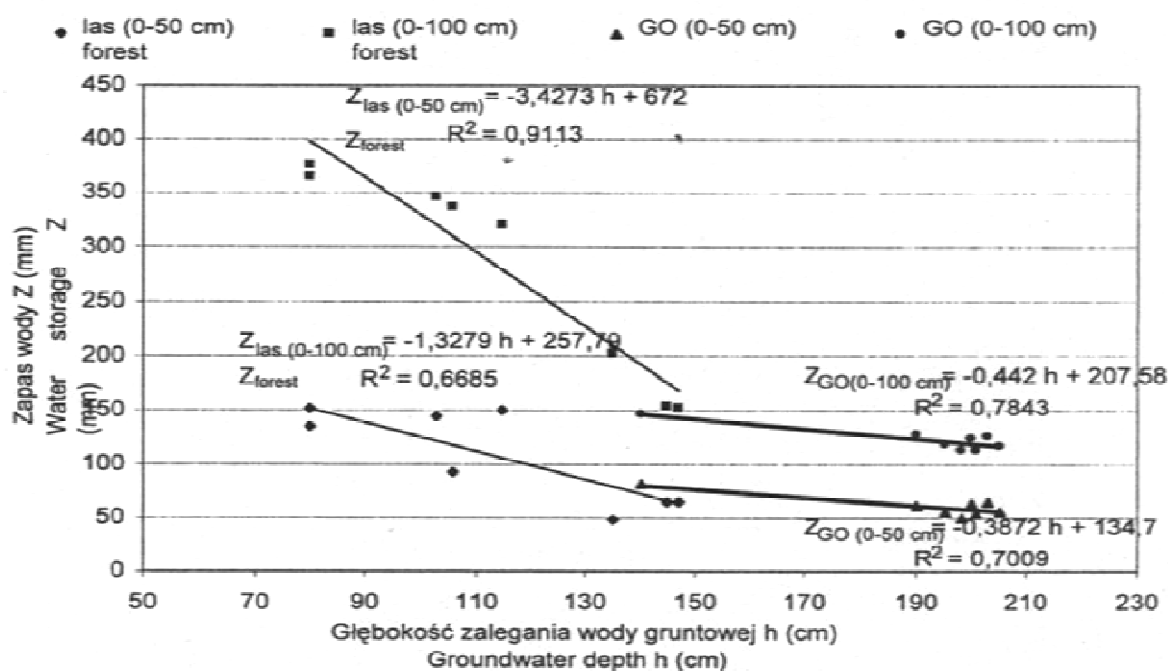
Przeanalizowano również zmiany zapasów wody w półmetrowej i metrowej warstwie gleby położonej w lesie i na gruntach ornym (ryc. 2). Największe zapasy wody w półmetrowej warstwie były zgromadzone w lesie – 151 mm w kwietniu 2001 roku



Ryc. 2. Stany wody gruntowej i zapasy wody w profilach glebowych położonych w lesie i na gruntach ornym na tle codziennych opadów atmosferycznych  
 Fig. 2. Groundwater level and water storage at soil profiles located near the forest and arable land with connection to daily precipitation.

i lipcu 2002 i na gruntach ornych – 81 mm w kwietniu 2001 roku, a najmniejsze odpowiednio 48 i 53 mm w lipcu 2001 roku. W leśnym profilu glebowym (0-100 cm) amplituda wahań zapasów wody (252 mm) była znacznie większa niż na gruntach ornych (34 mm). Średnie zapasy wody w półmetrowej warstwie gleby w lesie wynosiły 97 mm i były o 40 mm większe niż na gruntach ornych, natomiast w metrowej warstwie gleby wynosiły 250 mm i były dwukrotnie większe niż na gruntach ornych.

Zarówno w profilu glebowym w lesie, jak i na gruntach ornych istnieje zależność korelacyjna pomiędzy stanami wody gruntowej a zapasami wody (ryc. 3). W lesie w półmetrowej warstwie gleby współczynnik determinacji  $R^2 = 0,9$ , a w metrowej  $R^2 = 0,67$ . Odwrotnie kształtowały się współczynniki determinacji na gruntach ornych. W półmetrowej warstwie gleby współczynnik  $R^2 = 0,7$ , był więc niższy od współczynnika w metrowej warstwie ( $R^2 = 0,78$ ). W lesie podnoszenie się zwierciadła wody gruntowej powodowało znaczne zwiększenie zapasów wody w profilu glebowym, natomiast wzrost poziomu wody gruntowej na gruntach ornych przyczynił się do niewielkiego wzrostu zapasów.



Ryc. 3. Zależność pomiędzy głębokością zalegania wody gruntowej a zapasami wody w półmetrowej i metrowej warstwie profilu glebowego

Fig. 3. Relationship between groundwater level and water storage at half meter and one meter layer of soil profile

## Wnioski

Dwuletnie badania prowadzone w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo wykazały, że średni poziom zwierciadła wody gruntowej w glebach w lesie jest znacznie wyższy (o 80 cm) niż w glebie uprawnej, a amplituda wahań stanów wód grunto-

wych w lesie jest 1,5-krotnie mniejsza niż na gruntach ornych. W lesie podnoszenie się zwierciadła wody gruntowej powodowało znaczne zwiększenie zapasów wody w profilu glebowym, a na gruntach ornych wzrost poziomu wody gruntowej przyczynił się do niewielkiego wzrostu zapasów.

### Literatura

- Białkiewicz F., Babiński S.** (1981): Znaczenie lasu w kształtowaniu retencji gleb i odpływu wód opadowych. *Sylwan* 125, 1: 1-9.
- Kondracki J.** (2000): *Geografia. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*. PWN, Warszawa.
- Murat-Błażejewska S., Kujawa J.** (2003): Retencja glebowo-gruntowa terenów zlewni rzeki Małej Wełny Zesz. Nauk. Wydz. Budown. Inż. Środ. Koszalin 21: 807- 814.
- Tyszka J.** (1995): Rola i miejsce lasu w kształtowaniu stosunków wodnych w zlewni rzecznej. *Sylwan* 139, 11: 67-80.
- Woś A.** (1989): Ocena potencjalnych zasobów wodnych dorzecza Warty. UAM Pozn., Ser. Geogr. 46.

## THE ROLE OF FOREST IN CREATION THE SMALL LANDSCAPE RETENTION

### S u m m a r y

Two years of investigations conducted at the Mała Wełna river catchment to Kiszkowo cross-section revealed, that in soils under forests medium level of water-table occurred much higher (about 80 cm) than under arable land, and amplitude of oscillations of groundwater stages in forest is 1.5-time lower than at arable land. The obtained results proved that the higher water-table level of groundwater and water collection in soil profile occurred in forest area than at arable land.