

# Zeszyty Naukowe



Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie

zeszyt 21

# Inżynieria Środowiska



Kraków 2001

**Czesław Przybyła, Paweł Kozaczyk**

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza w Poznaniu

## **Rola wód gruntowych w gospodarce wodnej intensywnie użytkowanego sadu jabłoniowego**

W pracy przedstawiono przestrzenną zmienność zalegania wody gruntowej oraz jej wpływ na dynamikę zmian zapasów wody w wybranych warstwach profilu glebowego: 0–35, 35–55 i 55–100 cm. Pomiarów terenowych wykonano w doświadczalnym sadzie Katedry Sadownictwa AR w Poznaniu, zlokalizowanym w Przybrodzie. Okresowe pomiary położenia zwierciadła wód gruntowych oraz badania wilgotności gleby metodą neutronową wykonywano w stałych punktach pomiarowych na głębokościach: 15, 40, 70 i 100 cm poniżej powierzchni terenu. Stwierdzono, że reżim wód gruntowych wpływał w zróżnicowany sposób na gospodarkę wodną w badanych profilach glebowych.

### **1. Wstęp**

Stany wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego odpowiadają głównie za ilość wody zgromadzonej w strefie saturacji. Stąd ich związek z retencją całkowitą jest istotny w przypadkach płytkiego zalegania zwierciadła wód gruntowych [Somorowski 1967, Przybyła 1994, Przybyła i Kozaczyk 1999]. Zmienność płytkich stanów wód gruntowych wykazuje wyraźną sezonową cykliczność, modyfikowaną przez odchylenia od normy warunków pogodowych, szczególnie opadów i temperatury powietrza. Dynamika zmian stanów wód gruntowych zależy także od nieklimatycznych parametrów fizyczno-geograficznych, a do najważniejszych z nich należą gleby i sposób użytkowania oraz położenie w reliefie [Miler i Przybyła 1997, Przybyła i Kozaczyk 1999].

W warunkach glebowo-klimatycznych Pojezierza Poznańskiego obserwuje się wyraźne cykliczne przesychnanie gleby w okresie wegetacji roślin i jej nawilżanie w okresie jesienno-zimowym. Głębokość przesychnania gleby i wyczerpywania się wody łatwo dostępnej związana jest z położeniem w reliefie, zdolnościami retencyjnymi gleby w strefie korzenienia się roślin, intensywnością uprawy, a także układaniem się zwierciadła wody gruntowej oraz przebiegiem opadów i zastosowanych nawodnień [Przybyła i Kozaczyk 1998, 1999].

Dokładne określanie stanów retencji zasobów wody w glebie, a szczególnie w warstwie celowego zwilżania dla intensywnej uprawy sadowniczych, warzywniczych i rolniczych ma szczególne znaczenie w Wielkopolsce, gdzie niedobory wodne występują najczęściej, ale także ulegają stałemu pogłębianiu [Woś 1989].

Tak więc zasadnym wydaje się podjęcie tematu niniejszej pracy.

## 2. Materiały i metody

Intensywny sad jabłoniowy w Przybrodzie (około 25 km na północ od Poznania) położony jest na Wysoczyźnie Poznańskiej, na obszarze Równiny Szamotulskiej. Są tu gleby płowe utworzone z piasków gliniastych oraz glin lekkich. Warunki glebowe scharakteryzowano szczegółowo w pracy Przybyły i Pacholaka [2000]. W wierzchniej warstwie (0–50 cm) gleby zbudowane są z piasków gliniastych lekkich i piasku gliniastego mocnego, natomiast głębiej (50–120 cm) występuje glina lekka.

Przebieg warunków meteorologicznych w okresie badań rejestrowany był przez własny posterunek obserwacyjny w Przybrodzie. Na rycinie 1 przedstawiono wyniki codziennych pomiarów opadów oraz obliczone średnie dobowe temperatury powietrza.

Schemat doświadczenia obejmował trzy warianty nawodnień (ryc. 2):

W0 – wariant kontrolny, tylko naturalne opady;

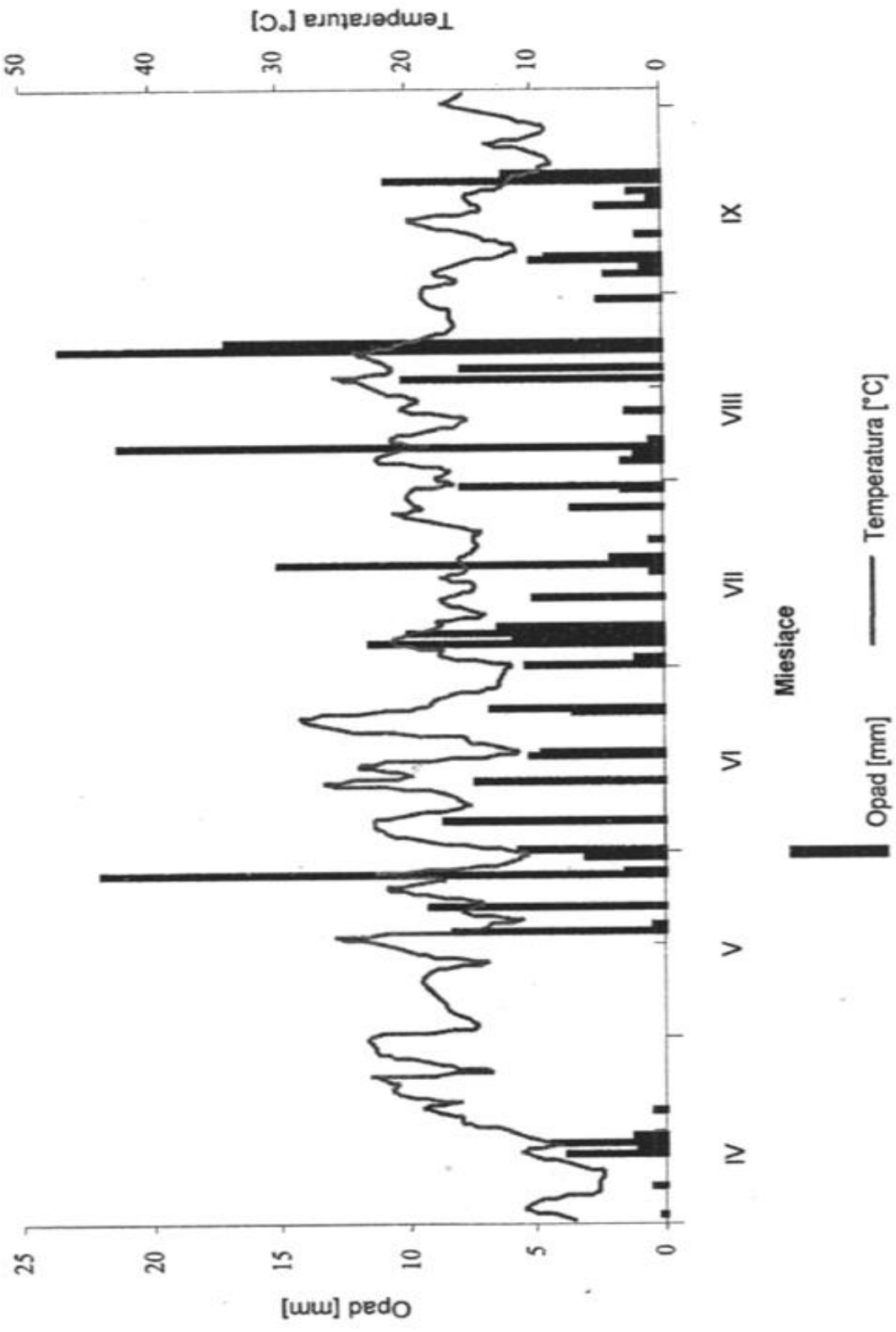
W1 – deszczowanie umiarkowane, stosowane w celu utrzymania wilgotności gleby w warstwie celowego zwilżania (0–55 cm) na poziomie 0,03 MPa potencjału wodnego, co odpowiadało 60% wilgotności połowej pojemności wodnej (PPW);

W2 – deszczowanie intensywne, stosowane w celu utrzymania wilgotności gleby w warstwie celowego zwilżania (0–55 cm) na poziomie 0,01 MPa potencjału wodnego, co odpowiadało 90% wilgotności połowej pojemności wodnej.

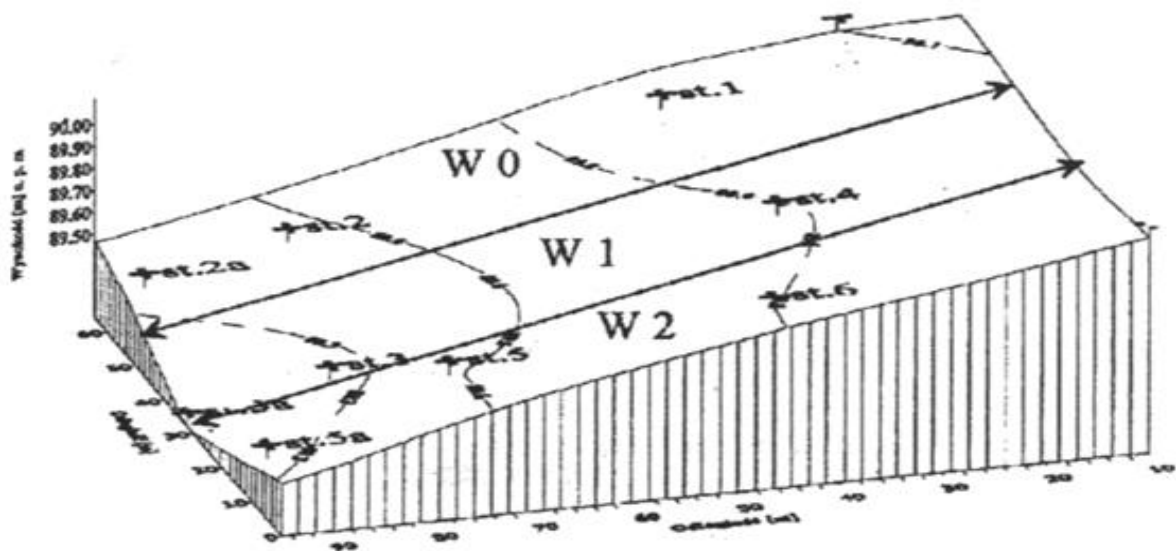
Nawadnianie wykonywano deszczownicą typu stałego ze zraszaczami o natężeniu opadu  $8 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$  i dawkami jednorazowymi od 16 do 36 mm. Zastosowane natężenia oraz dawki polewowe nie powodowały spływów powierzchniowych oraz nie przekraczały połowej pojemności wodnej dla warstwy celowego zwilżania gleby (0–55 cm).

## 3. Wyniki i dyskusja

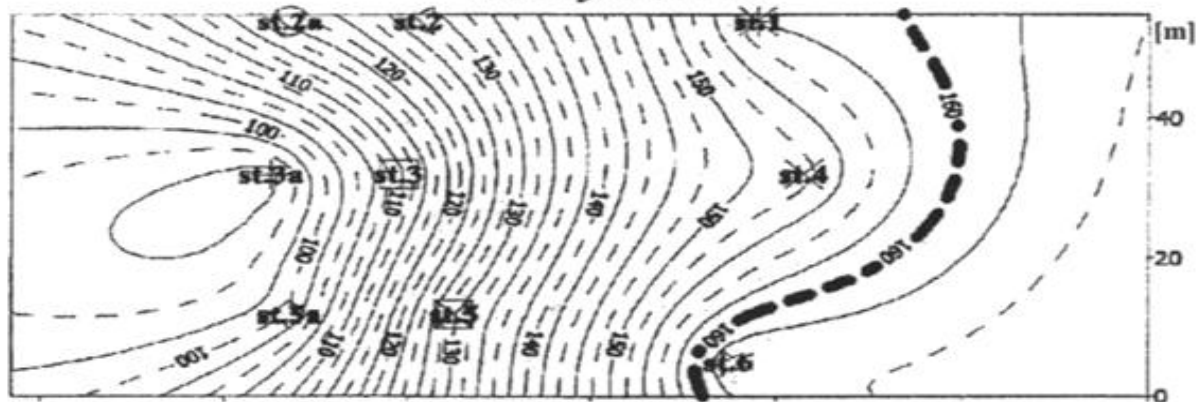
Na rycinie 1 przedstawiono codzienny przebieg opadów oraz średnich dobowych temperatur powietrza w sadzie jabłoniowym w Przybrodzie w okresie wegetacji w 2000 r. Suma opadów w okresie wegetacji (1.04–30.09) wynosiła 295 mm i była o 20 mm mniejsza od średniej z wielolecia (315 mm). Natomiast średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji była o  $0,9^{\circ}\text{C}$  wyższa od średniej z wielolecia 1994–2000. Średni dla całego okresu wegetacji poziom wody gruntowej wyniósł 176 cm poniżej powierzchni terenu. Przewidywaną zmienność zasobów wody w warstwach: 0–35, 35–55, 55–100 cm oraz stan wód gruntowych (na podstawie badań terenowych 10 maja oraz 6 czerwca 2000 r.) przedstawiono na rycinach 2, 3 i 4.



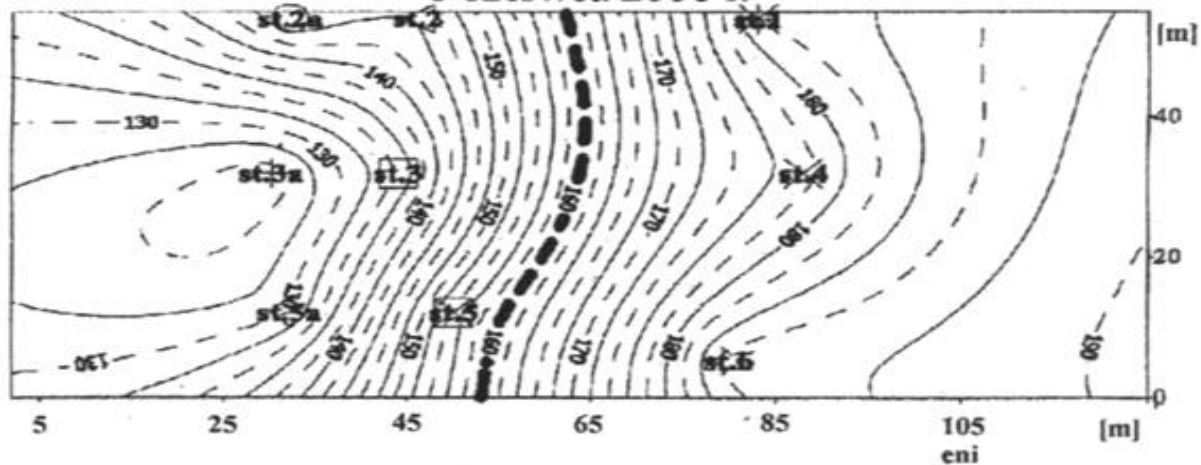
Ryc. 1. Dobowe sumy opadów atmosferycznych i średnie dobowe temperatury powietrza w Przybrodzie w okresie wegetacji 2000 r.



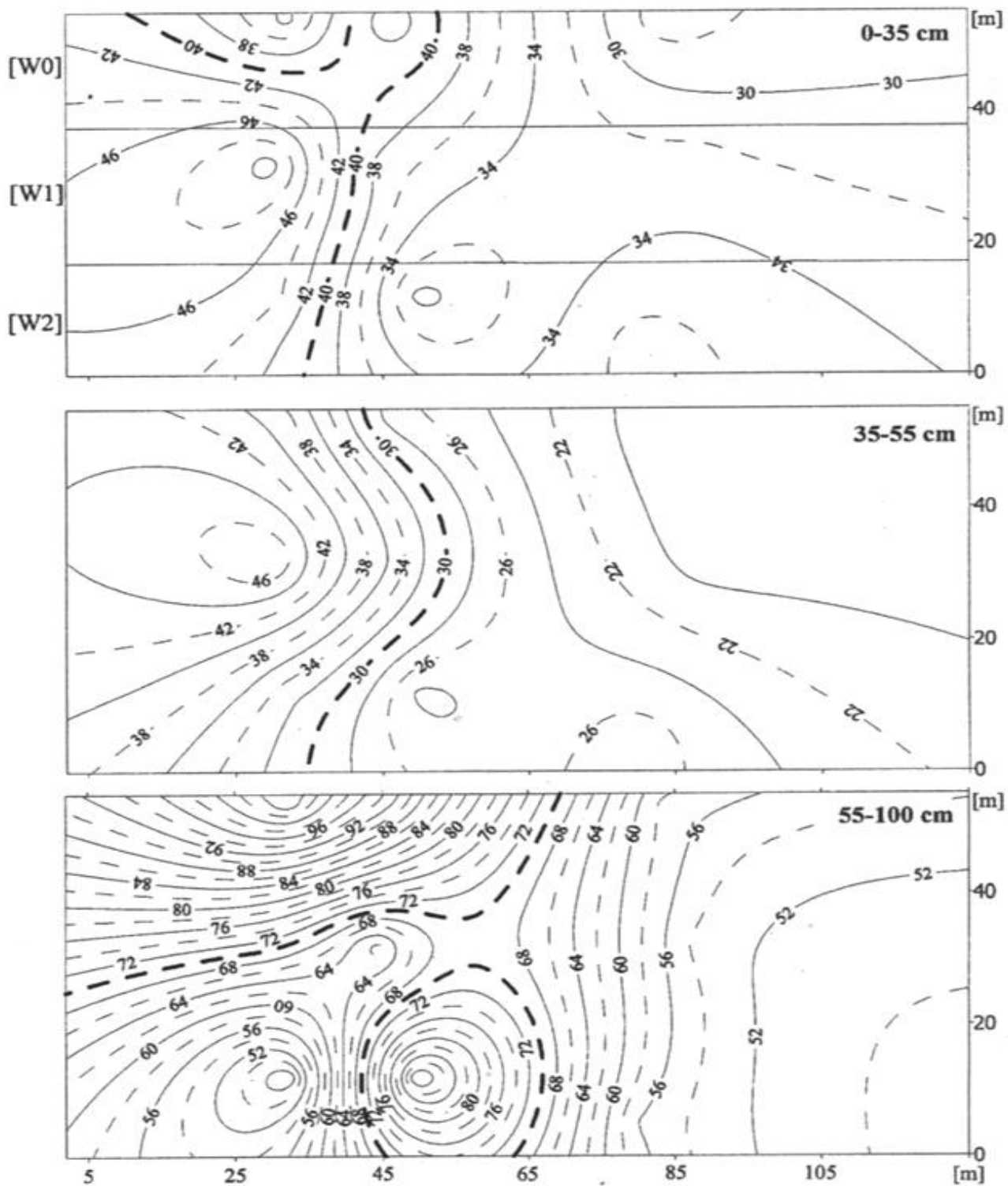
10 maja 2000 r.



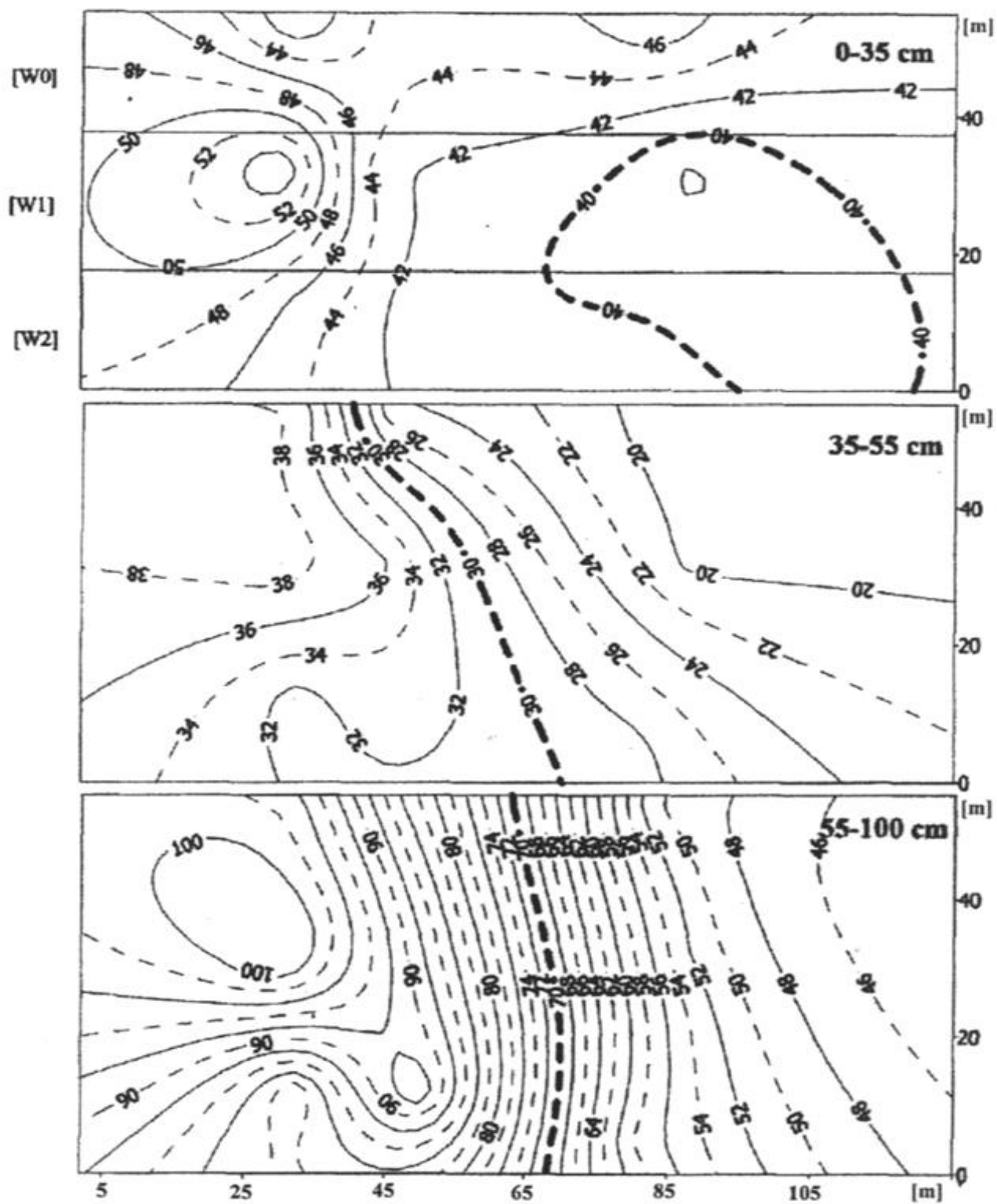
6 czerwca 2000 r.



Ryc. 2. Położenie profili glebowych oraz zwierciadła wody gruntowej w replantowanym sadzie w Przybudzie w cm od powierzchni terenu, 10 V i 6 VI 2000 r.



Ryc. 3. Zapasy wody [mm] w warstwach 0–35, 35–55, 55–100 cm poniżej powierzchni terenu, 10 V 2000 r.



Ryc. 4. Zapasy wody [mm] w warstwach 0-35, 35-55, 55-100 cm poniżej powierzchni terenu, 6 VI 2000 r.

Ze względu na ograniczenie objętości pracy przedstawiona w formie skrótovej analiza wpływu położenia wód gruntowych na zapasy wody w strefie aeracji oparta została na wynikach zestawionych w tabeli. Głębokość zalegania wód gruntowych 10 maja wahała się od 130 cm w wariancie W1 do 147 cm poniżej powierzchni terenu w wariancie W0. W okresie 25 dni do następnych pomiarów wody gruntowe opadły o 20,0 cm w wariancie W2, 24,0 cm w wariancie W0 i 25,5 cm w wariancie W1. Natomiast średnie zapasy wody w warstwie 0–35 cm w tym okresie zwiększyły się o 5,5 mm, w warstwie 35–55 cm o 1,4 mm, a w warstwie 55–100 cm o 3,5 mm.

Zapasy wody w warstwach 0–35, 35–55 i 55–100 cm oraz stany wód gruntowych (H) 10 V i 6 VI 2000 r.

Wariant nawodnieniowy	Pomiary								Różnice zapasów wody i stanów wód gruntowych			
	10 V				6 VI							
	0–35 [mm]	35–55 [mm]	55–100 [mm]	H [cm]	0–35 [mm]	35–55 [mm]	55–100 [mm]	H [cm]	0–35 [mm]	35–55 [mm]	55–100 [mm]	H [cm]
W0	33,1	25,3	73,2	147	40,7	30,9	76,0	171	+7,6	+5,6	+2,8	-24,0
W1	35,2	28,3	57,3	130	40,1	28,1	72,7	155,5	+4,9	-0,2	+15,4	-25,5
W2	35,3	22,8	75,3	143	39,3	21,7	67,6	163	+4,0	-1,1	-7,7	-20,0
Średnia	34,5	25,5	68,6	140	40,0	26,9	72,1	163,2	+5,5	+1,4	+3,5	-23,2

#### 4. Wnioski

Uzyskane wyniki badań wykazały, że w warunkach klimatyczno-glebowych Wysoczyzny Poznańskiej nawodnienia sadów są celowe, a zmiany stanów wód gruntowych uzależnione były od wielkości opadów, a także od ich rozkładu w kolejnych miesiącach okresu wegetacji.

Stwierdzono, że reżim wód gruntowych wpływał w zróżnicowany sposób na gospodarkę wodną badanych profili glebowych. Największy wpływ położenia zwierciadła wody gruntowej obserwowano w warstwie gleby 55–100 cm. Natomiast przebieg warunków meteorologicznych oraz zastosowane nawodnienia miały decydujący wpływ na wielkość ewapotranspiracji rzeczywistej oraz dynamikę zmian zapasów wody w warstwie celowego zwilżania gleby w intensywnym sadzie jabłoniowym.

#### Literatura

- Miler A., Przybyła C. 1997. Dynamika zmian stanów wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego. Roczn. AR w Poznaniu, 241, 77–92.
- Przybyła C. 1994. Gospodarka wodna i potrzeby nawodnień w warunkach klimatyczno-glebowych Wysoczyzny Poznańskiej. Roczn. AR w Poznaniu, 268, 147–155.



- Przybyła C., Kozaczyk P. 1998. Wpływ ukształtowania terenu na przestrzenną zmienność uwilgotnienia gleb. *Przegl. Nauk. Wydz. Mel. i Inż. Środ. SGGW w Warszawie*, 16, 105–114.
- Przybyła C., Kozaczyk P. 1999. Gospodarka wodna gleb intensywnie użytkowanych rolniczo. *Zesz. Nauk. Polit. Koszalińskiej*, 15, 81–93.
- Przybyła C., Pacholak E. 2000. Rola nawodnień w replantowanym sadzie jabłoniowym. *Prace PTPN, Kom. Nauk. Rol. i Leś.*, 89, 165–174.
- Somorowski C. 1967. Zasoby wody profilu glebowego w bilansie wodnym zlewni. *Wiadomości Inst. Melior. i Użyt. Ziel.*, 7, 1.
- Woś D. 1989. Ocena potencjalnych zasobów wodnych dorzecza Warty. *Wyd. UAM, Poznań*, 46.

## **The role of ground water levels on the water management in intensive apple orchard**

### **Summary**

This paper discusses research into the role of ground water levels of the water management on intensive apple orchard.

The study was conducted in the years 1998–2000 in the experimental farm of the Agricultural University in Przybroda.

It has been stated that the ground water regime affected soil water retention in the investigated soil profiles in different ways.

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

*Adres / Address:*

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza w Poznaniu  
ul. Piątkowska 94, 60-656 Poznań