

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

---

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

---

**ZESZYT 477**

**KSZTAŁTOWANIE ŚRODOWISKA**  
**MELIORACJE I REKULTYWACJE**  
**ORAZ ZAGOSPODAROWANIE**  
**ODPADÓW**

**WARSZAWA 2001**

## DYNAMIKA ZMIAN UWILGOTNIENIA GLEBY W REPLANTOWANYM SADZIE

*Czesław Przybyła, Paweł Kozaczyk*

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

### Wstęp

Zagadnienia replantacji rozumiane jako kompleks czynników występujących przy zakładaniu nowego sadu na terenach uprzednio zajmowanych przez sad mają istotne znaczenie dla efektywności replantacji [REBANDEL 1987; PACHOLAK, PRZYBYŁA 1996]. Czynnikiem decydującym w tym procesie są bez wątpienia nawodnienia i utrzymywanie wilgotności gleby na odpowiednim poziomie [SWELL, WHITE 1979; PRZYBYŁA 1994].

Celem pracy było określenie – w jakim stopniu zróżnicowane nawodnienia deszczowniane determinują dynamiczne zmiany w gospodarce wodnej gleb replantowanego sadu jabłoniowego.

### Materiał i metody

Analizą objęto wyniki badań w okresach wegetacyjnych lat 1998 i 2000, przeprowadzonych w Doświadczalnym Gospodarstwie Ogrodniczym w Przybrodzie, położonym około 25 km w kierunku północnym od Poznania. Na obiekcie dominują gleby płowe wytworzone z piasków gliniastych oraz glin lekkich. Warunki hydrometeorologiczne w okresie badań opracowano na podstawie danych z posterunku meteorologicznego w Przybrodzie.

Charakterystykę gleboznawczą opracowano na podstawie wykonanych oznaczeń podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych. Okresowe pomiary wilgotności gleby wykonano metodą radioizotopową w stałych punktach pomiarowych na głębokościach: 20, 40, 80 i 100 cm poniżej powierzchni terenu. Dla tych samych stanowisk prowadzono także pomiary zwierciadła wód gruntowych. Schemat doświadczeń zarówno przed, jak i po replantacji obejmował trzy warianty nawodnieniowe: W0 – wariant kontrolny, obejmujący warunki opadów naturalnych; W1 – deszczowanie umiarkowane, stosowane dla utrzymania wilgotności gleby na poziomie – 0,03 MPa potencjału wodnego, co odpowiadało 60% połowej pojemności wodnej (PPW) oraz W2 – deszczowanie intensywne, stosowane dla utrzy-

Tabela 1; Table 1

Niektóre właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych  
Some physical and chemical properties of investigated soil profiles

Nr profilu Profile no.	Warstwa Depths (cm)	Symbol składu granulometrycznego; Texture symbol	Substancja organiczna Organic mater (%)	Gęstość fazy stałej; Density particle (g·cm <sup>-3</sup> )	Woda higroskopowa Hygroscopic water (%)	Maksym. higroskopowość Max. higroscopicity (%)	pH		CaCO <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)
							1 mol H <sub>2</sub> O·dm <sup>-3</sup>	1 mol KCl·dm <sup>-3</sup>		
1	0-50	pgl	0,93	2,62	0,55	0,94	5,3	4,7	0	0,46
	50-95	gl	1,47	2,65	2,65	4,16	7,1	6,2	0	1,73
	95-100	gl	1,14	2,65	2,20	3,67	7,3	6,3	0	1,40
2	0-50	pgl	0,58	2,63	0,32	0,73	4,6	4,3	0	0,48
	50-95	gl	1,44	2,65	2,83	4,57	6,1	5,1	0	1,71
	95-100	gl	0,9	2,65	1,82	2,90	7,0	6,2	0	1,27
3	0-30	pgm	1,39	2,6	0,67	1,55	4,4	3,9	0	0,43
	30-50	gl	1,64	2,66	3,14	5,05	5,2	4,4	0	1,81
	50-80	gl	1,28	2,68	2,19	3,57	7,0	6,1	0	1,57
	80-120	gl	0,87	2,62	1,29	2,30	8,1	7,6	6,6	0,98
4	0-60	pgl	0,46	2,64	0,40	0,63	5,1	4,9	0	0,43
	60-110	gl	0,92	2,67	2,51	3,60	5,4	4,6	0	1,61
	110-150	gl	0,58	2,65	2,22	3,39	7,9	7,1	1,5	1,30
5	0-45	gl	1,15	2,57	0,70	1,15	4,9	4,4	0	0,38
	45-90	gl	1,18	2,63	3,03	4,71	6,4	5,8	0	1,82
	90-145	gl	0,73	2,61	1,44	2,59	8,2	7,6	10,2	1,10
6	0-35	pgl	1,08	2,6	0,66	1,19	5,5	5,0	0	0,40
	35-70	gl	1,28	2,68	3,08	4,79	5,9	5,0	0	1,98
	70-100	gl	0,99	2,67	2,81	4,40	6,9	6,4	0	1,86
	100-150	gl	0,38	2,67	1,45	2,60	8,1	7,6	10,4	1,09

gl - piasek gliniasty lekki; loamy sand

gl - glina lekka; light loam

pgm - piasek gliniasty mocny; very loamy sand

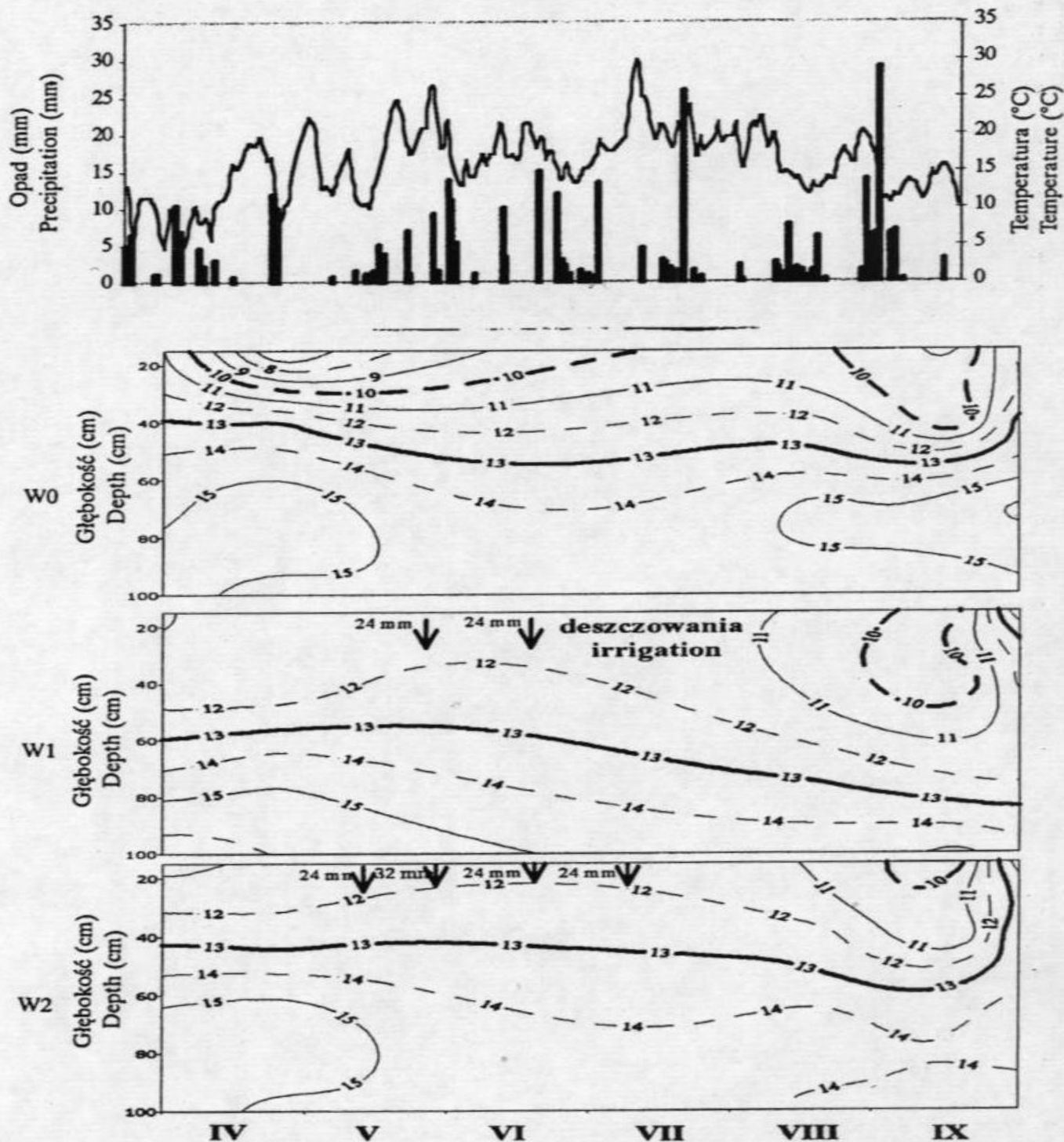
mania wilgotności gleby na poziomie – 0,01 MPa potencjału wodnego, co odpowiadało 90% połowej pojemności wodnej. W obrębie każdego wariantu nawodnieniowego zastosowano siedem kombinacji nawożenia. Warunki glebowe scharakteryzowano na podstawie wykonanych oznaczeń podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych, które zestawiono w tabeli 1.

Gleby występujące na analizowanym obszarze to przede wszystkim gleby płowe zaciekowe, zbudowane w wierzchniej 0–50 cm warstwie z piasków gliniastych lekkich bądź mocnych, ze znajdującą się poniżej gliną lekką. Gleby te charakteryzują się wymyciem węglanów z poziomów przypowierzchniowych i ich występowaniem w poziomach głębszych oraz wzbogaceniem poziomów iluwalnych w frakcję ilastą. Występująca stosunkowo duża gęstość gleby powoduje redukcję makroporów oraz mezoporów glebowych, jak również zmniejsza wartość połowej pojemności wodnej oraz wielkości infiltracji i filtracji.

### Wyniki i dyskusja

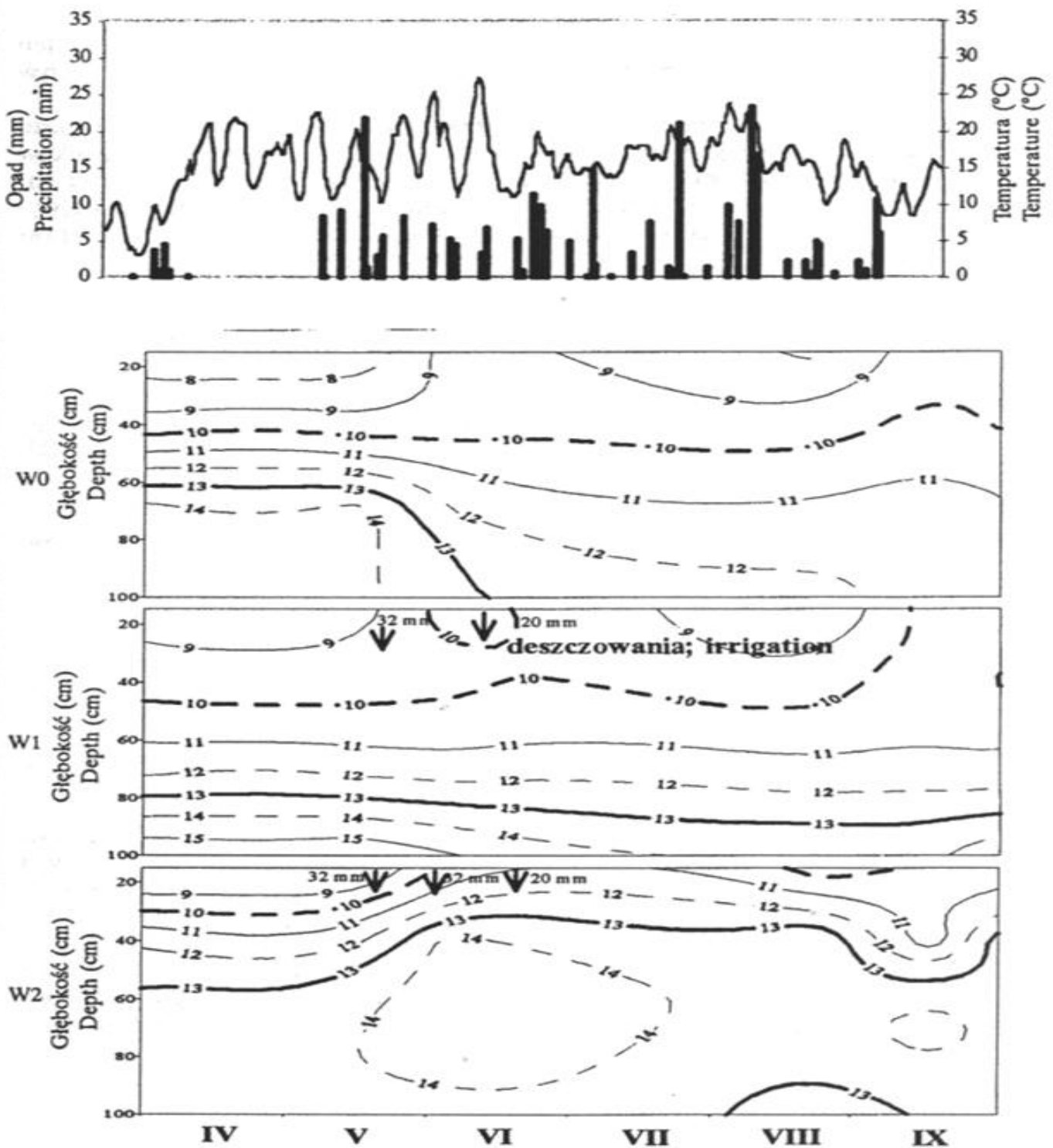
Do analizy dynamiki zmian uwilgotnienia gleby w replantowanym sadzie wybrano dwa okresy wegetacji 1998 i 2000 roku. W roku 1998 suma opadów okresu wegetacji była o 23 mm wyższa od średniej z wielolecia i wyniosła 338 mm. Średnia temperatura powietrza okresu wegetacji była niższa od średniej z wielolecia o 0,5°C i wyniosła 14,3°C. Obliczony średni poziom wód gruntowych w badanym sadzie był równy 162 cm poniżej powierzchni terenu. W okresie wegetacji tego roku zastosowano w wariancie umiarkowanego deszczowania (W1) sumaryczną dawkę połową równą 48 mm, a w wariancie intensywnego deszczowania (W2) 104 mm. Natomiast w okresie wegetacji 2000 roku suma opadów (IV–IX) wyniosła 295 mm i była niższa od średniej z wielolecia o 20 mm. Rozkład opadów uznać należy za korzystny poza bezdeszczowym okresem wiosny roku 2000, który trwał od połowy kwietnia do połowy maja. Średnia temperatura powietrza tego okresu była wyższa od średniej z wielolecia o 0,6°C i wyniosła 15,4°C. Natomiast średni obliczony stan wody gruntowej na obiekcie wyniósł 176 cm poniżej powierzchni terenu. Zastosowane sumaryczne ilości wody wynosiły w wariancie W1 52 mm, a w wariancie W2 100 mm. Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono w postaci hydroizoplet wyniki pomiarów wilgotności gleby na głębokościach 20 cm, 40, 70 i 100 cm w okresie od 1 kwietnia do końca września w sezonie wegetacyjnym roku 1998 i 2000. Dla lepszego zilustrowania różnic w dynamice zmian uwilgotnienia badanych profili w zależności od przebiegu opadów oraz zastosowanych deszczowań hydroizopletę o wartości 10% i 13% wytłuszczono. Otrzymane wyniki badań potwierdziły zgodność zmian retencji wody w warstwie celowego zwilżania gleby, w której stan uwilgotnienia był najsilniej skorelowany z aktualnym przebiegiem pogody oraz zastosowanymi nawodnieniami.

Na podstawie graficznej ilustracji przebiegu wilgotności w jedno metrowej warstwie gleby można stwierdzić, że utrzymanie założonych warunków wilgotnościowych intensywnego sadu jabłoniowego było możliwe poprzez wykorzystanie urządzeń deszczowniczych. Największe zróżnicowanie w uwilgotnieniu profilu glebowego obserwowano w warstwie korzenienia się drzew jabłoni (0 do 60 cm), prowadzonych na podkładkach skarłających.



Rys. 1. Rozkład wilgotności gleby w warstwie 0–100 cm w wariantcie beznawodnieniowym (W0) oraz z nawodnieniami (W1) i (W2) w sezonie wegetacyjnym 1998 roku

Fig. 1. Water content distribution in the soil layer 0–100 cm without irrigation (W0), with irrigation (W1) and (W2) in the vegetation season 1998



Rys. 2. Rozkład wilgotności gleby w warstwie 0–100 cm w wariancie beznawodnieniowym (W0) oraz z nawodnieniami (W1) i (W2) w sezonie wegetacyjnym 2000 roku

Fig. 2. Water content distribution in the soil layer 0–100 cm without irrigation (W0), with irrigation (W1) and (W2) in the vegetation season 2000

## Wnioski

Wyniki badań gospodarki wodnej oraz ocena wpływu deszczowanych gleb replantowanego sadu wykazały, że zastosowane nawodnienia miały istotny wpływ na przebieg uwilgotnienia w badanych profilach glebowych.

Wykonane ściśle badania terenowe pozwoliły na sformułowanie wniosku, że budowa profilu glebowego i jego zdolności retencyjne oraz przebieg warunków meteorologicznych mają zdecydowany wpływ na gospodarkę wodną gleb oraz potrzeby stosowania nawodnień w intensywnie użytkowanym sadzie. Otrzymane wyniki badań wykazały konieczność stosowania nawodnień w intensywnych uprawach sadowniczych.

## Literatura

PACHOLAK E., PRZYBYŁA Cz. 1996. *Wpływ nawodnienia i zasobności gleb na jakość plonów jabłoni odmiany Idared*. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. 438: 165–173.

PRZYBYŁA Cz. 1994. *Gospodarka wodna i potrzeby nawodnień w warunkach klimatyczno-glebowych Wysoczyzny Poznańskiej*. Roczniki AR Poznań CCLXVIII: 147–155.

REBANDEL Z. 1987. *Problemy zmęczenia gleby w sadownictwie*, w: *Sadownictwo w Wielkopolsce*. Praca zbiorowa pod red. T. Hołubowicza. PWRiL, Warszawa: 353–378.

SWELL G., WHITE G. 1979. *The effect of formalin and other soil treatments on the replant disease of apple*. J. Hat. Sei. 54: 333–335.

**Słowa kluczowe:** nawodnienia deszczowniane, replantacja, gospodarka wodna, sad

## Streszczenie

W pracy podjęto próbę określenia w jakim stopniu zróżnicowane nawodnienia deszczowniane wpływają na zmienność w gospodarce wodnej badanych gleb. W pracy przedstawiono wyniki badań terenowych nad zmiennością uwilgotnienia gleb w wybranych profilach glebowych na tle przebiegu warunków meteorologicznych oraz zastosowanych deszczowań. Wykonane ściśle badania terenowe pozwoliły na sformułowanie wniosku, że poza czynnikami klimatycznymi budowa profilu glebowego oraz zróżnicowanie reliefu mają zdecydowany wpływ na gospodarkę wodną oraz potrzeby stosowania nawodnień w intensywnie użytkowanym sadzie.

## THE DYNAMICS OF SOIL MOISTURE CONTENT CHANGES IN A REPLANTED ORCHARD

*Czesław Przybyła, Paweł Kozaczyk*

Department of Land Reclamation and Landscape Architecture,  
Agricultural University, Poznań

**Key words:** sprinkler irrigation, replantation, water balance, water management, orchard

### Summary

The work presents an attempt to define to what extent a diversified sprinkling irrigation does influence the spatial variability in the soil moisture content in selected soil profiles against the background of the meteorological conditions and applied sprinkling irrigation. Precise field studies permitted to conclude that aside of the climate factors, a decisive influence on the water balance is exerted by the soil profile structure, by relief diversity and in case of intensive orchard utilization by the necessary sprinkling irrigation.

Dr hab. inż. Czesław **Przybyła**, prof. AR  
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego  
ul. Piątkowska 94  
61-691 POZNAŃ  
e-mail: [czprzybyla@poczta.onet.pl](mailto:czprzybyla@poczta.onet.pl)