

ROCZNIKI
AKADEMII ROLNICZEJ
W POZNANIU
CCCLVII



MELIORACJE
I INŻYNIERIA
ŚRODOWISKA

POZNAŃ 2004

25

CZESŁAW PRZYBYŁA, PAWEŁ KOZACZYK

ZMIENNOŚĆ UWILGOTNIENIA GLEB W SADZIE JABŁONIOWYM

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

ABSTRACT. The paper analyses the effect of meteorological conditions on the dynamics of soil moisture and underground water in apple orchard. The presented results refer to the vegetation period of 2003 which was defined as a dry one. The studies showed a significant impact of meteorological conditions on the dynamics of soil moisture changes primarily in the upper 0-50 cm soil layer.

Key words: water management in soil, soil moisture content, groundwater levels

Wstęp

Znajomość potrzeb nawodnień jest podstawą do opracowania strategii gospodarowania zasobami wodnymi oraz umożliwia optymalne ich wykorzystanie w produkcji sadowniczej. Jednym z najważniejszych elementów charakterystyki bilansu wodnego jest zmienność ewapotranspiracji rzeczywistej związanej z przebiegiem opadów, zdolnościami retencyjnymi gleb oraz intensywnością rolniczego wykorzystania terenu. Wielkopolska jest szczególnie zagrożona występowaniem susz, gdyż dochodzi tutaj do susz atmosferycznych, hydrologicznych lub glebowych powodujących znaczne zmniejszenie plonowania roślin (Kowalczyk i in. 1997). Potwierdzeniem tych zagrożeń dla produkcji rolniczej są występujące niedobory wodne roślin uprawnych. Wskazują one, że brak wody może być bardzo ważną barierą w intensyfikacji produkcji roślinnej w Wielkopolsce (Przybyła i Kozaczyk 1995, 1997). Badania gospodarki wodnej gleb w sadzie jabłoniowym wykazały, że przebieg dynamiki zmian uwilgotnienia gleby związany był z wielkością opadów, zużyciem wody przez sad jabłoniowy oraz budową profilu glebowego i jego połową pojemnością wodną (PPW) oraz wilgotnością krytyczną (WK).

Zapasy wody użytecznej w warstwie celowego zwilżania mają istotny wpływ na wielkość ewapotranspiracji rzeczywistej, od której zależy wielkość uzyskiwanych plonów (Przybyła i Fiedler 1992, Przybyła 1994).

Material i metody

Badania prowadzono w latach 1997-2003 w Rolniczo-Sadowniczym Zakładzie Doświadczalnym Akademii Rolniczej w Przybrodzie, znajdującym się 25 km od Poznania. Charakterystykę gleboznawczą opracowano na podstawie wykonanych oznaczeń podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych. Okresowe pomiary wilgotności gleby wykonywano metodą radioizotopową w stałych punktach pomiarowych na głębokościach: 20, 40, 70 i 100 cm poniżej powierzchni terenu. Prowadzono także pomiary zwierciadła wód gruntowych. Ponadto zainstalowano tensjometry na głębokości 30 i 60 cm poniżej powierzchni terenu. Warunki hydrometeorologiczne w okresie badań opracowano na podstawie danych z posterunku meteorologicznego umiejscowionego w Przybrodzie. Warstwę celowego zwilżania gleby (0-50 cm) tworzą piaski gliniaste mocne lub gliny lekkie silnie spiaszczone, zalegające na glinie lekkiej bądź średniej.

Drzewa odmiany 'Sampion' na podkładkach P60 wysadzono w rozstawie 1,5 × 3,5 m. Przedstawione w pracy wyniki badań obejmują okres wegetacji 2003 roku, który pod względem opadów zaliczono do suchego.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono niektóre właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych. Gleba profilu A jest glebą płąwą zaciekową, natomiast profilu B – deluwialną próchniczną. Charakteryzują się one wymyciem węglanów z poziomów przy powierzchniowych i ich występowaniem w poziomach głębszych oraz wzbogaceniem poziomów iluwialnych w frakcję ilastą. Stosunkowo duża gęstość gleby powoduje redukcję makroporów oraz mezoporów glebowych, jak również zmniejsza wartość polowej pojemności wodnej oraz wielkości infiltracji i filtracji.

Rok hydrologiczny 2002/2003 zaliczono do suchego z sumą opadów mniejszą o 170 mm od średniej z wielolecia 1990-2003. W półroczu zimowym szczególnie suche okazały się luty i marzec, bezpośrednio poprzedzające okres wegetacyjny. Charakteryzowały się one opadami niższymi odpowiednio o 22 i 25 mm (ryc. 1). Z kolei w okresie wegetacyjnym tylko w lipcu opad był wyższy od średniej z wielolecia o 19 mm. W pozostałych miesiącach, a szczególnie w maju i sierpniu, wyróżniał się jako zdecydowanie niższy od średniej z wielolecia odpowiednio o 37 i 40 mm (ryc. 1). Na rycinie 2 przedstawiono średnie Etr w latach 1990-2003 w półroczu zimowym wyliczone metodą **Konstantinowa** (1963) i średnie Etr wyliczone metodą **Penmana** (1948) w okresie wegetacyjnym. W okresie zimowym Etr przekraczała wartości średnie w listopadzie, grudniu, styczniu i kwietniu; natomiast w okresie wegetacji – w każdym miesiącu oprócz lipca (ryc. 2).

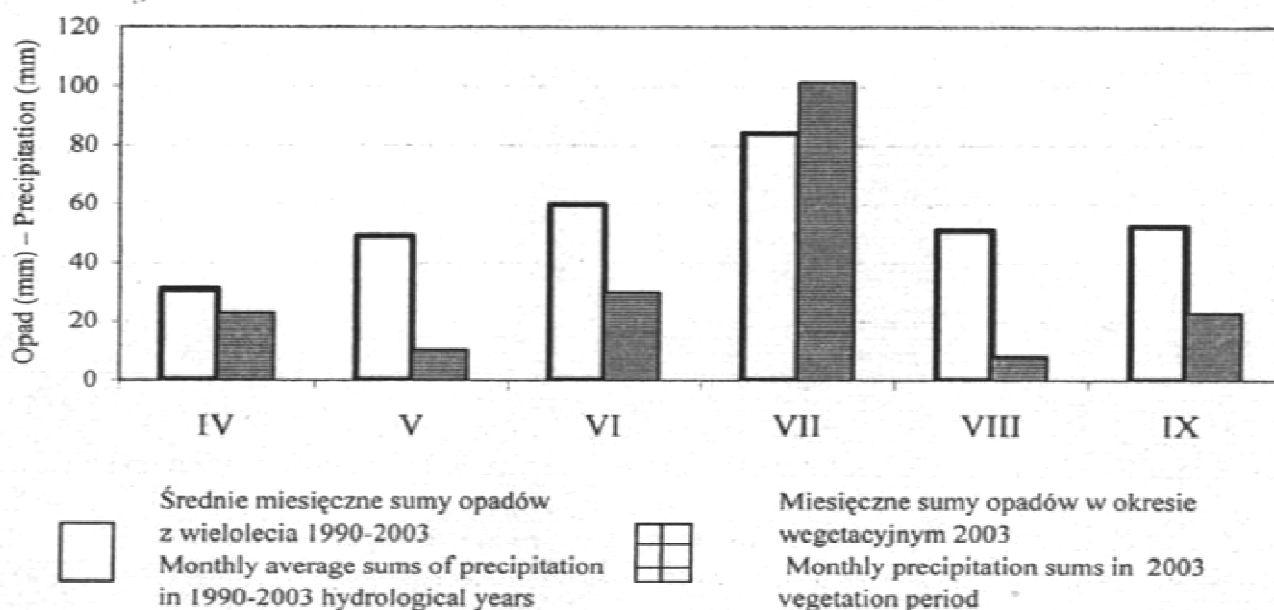
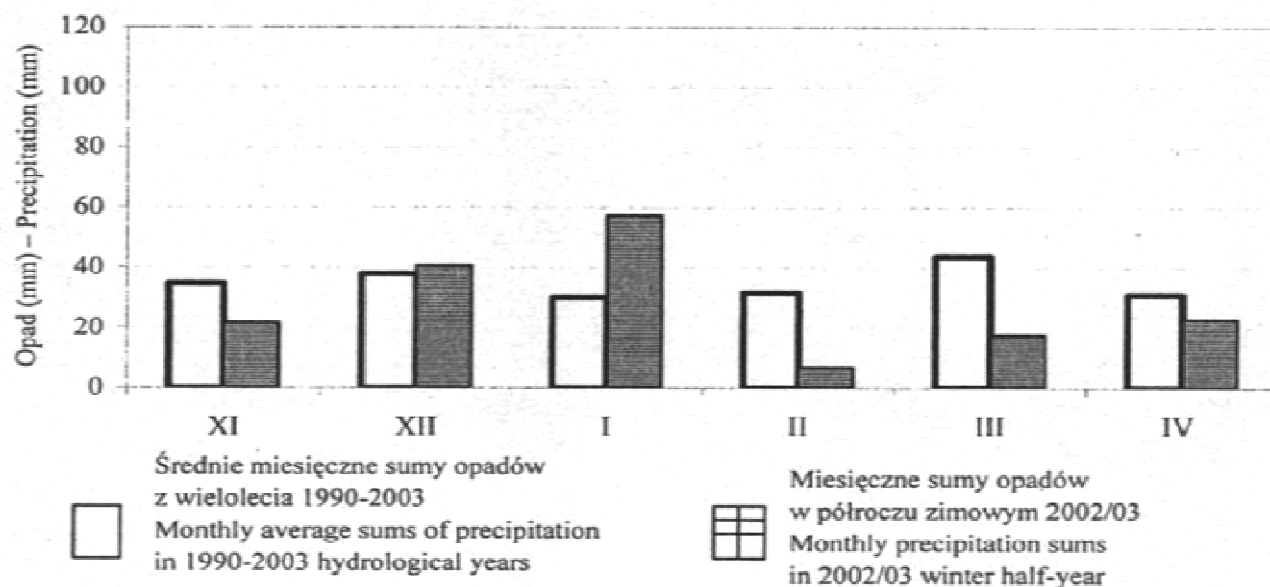
Tabela 1

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

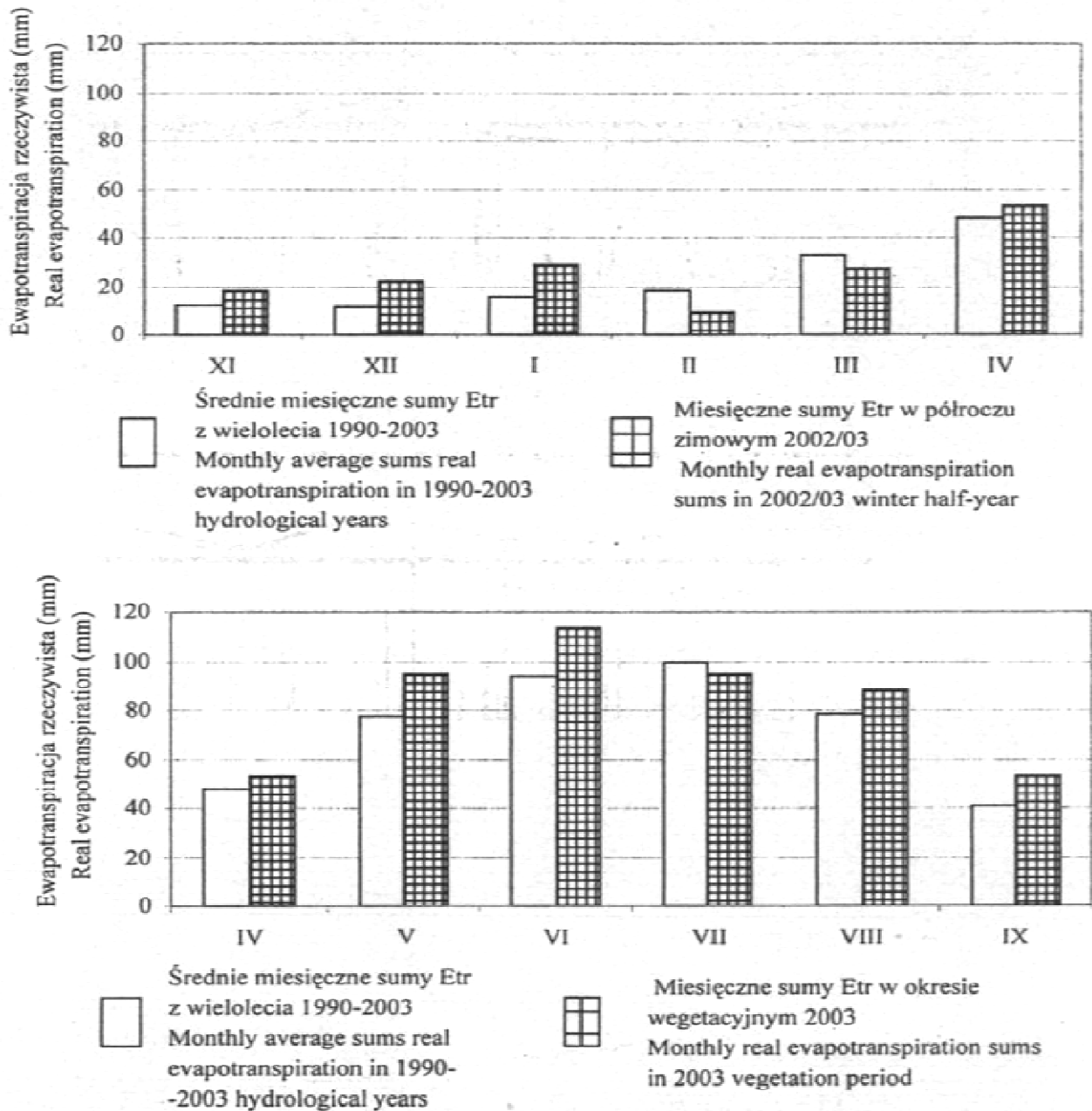
Profil Profile	War- stwa Depths (cm)	Symbol składu granulo- metrycznego Texture symbol	Substancja organiczna Organic matter (%)	Gęstość fazy stałej Density particle (g·cm ⁻³)	Woda higro- skopowa Water hygroscop- icity (%)	pH		Fe ₂ O ₃ (%)
						w H ₂ O in H ₂ O	w KCl in KCl	
A. Gleba płowa zaciekowa	0-19	gp - sl	2,21	2,62	0,82	6,9	6,4	0,53
A. Glossoboric Hapludalfs	19-35	gp - sl	0,72	2,63	0,78	6,7	6,1	0,55
	35-43	gp - sl	0,36	2,65	0,90	6,8	6,0	1,36
	43-51	gl - l	0,27	2,66	1,09	7,2	6,6	1,34
	51-70	gl - l	0,14	2,69	1,28	7,0	6,1	1,68
	70-90	gp - sl	0,10	2,64	0,85	7,6	7,0	1,33
	90-120	gp - sl	0,09	2,68	0,68	7,8	7,2	1,16
B. Gleba deluwialna próchniczna	0-20	gp - sl	2,19	2,58	1,34	6,7	6,4	0,47
	20-46	gp - sl	1,84	2,61	1,30	6,6	6,1	0,65
B. Mollic Udifluvents	46-63	gp - sl	1,52	2,62	1,28	7,0	6,4	0,71
	63-76	gp - sl	1,43	2,64	1,02	7,3	6,7	0,92
	76-90	gp - sl	0,26	2,65	1,83	7,7	7,0	1,28
	90-120	gp - sl	0,20	2,65	1,79	7,7	7,1	1,26

gp - glina piaszczysta, gl - glina lekka.
sl - sandy loam, l - loam.

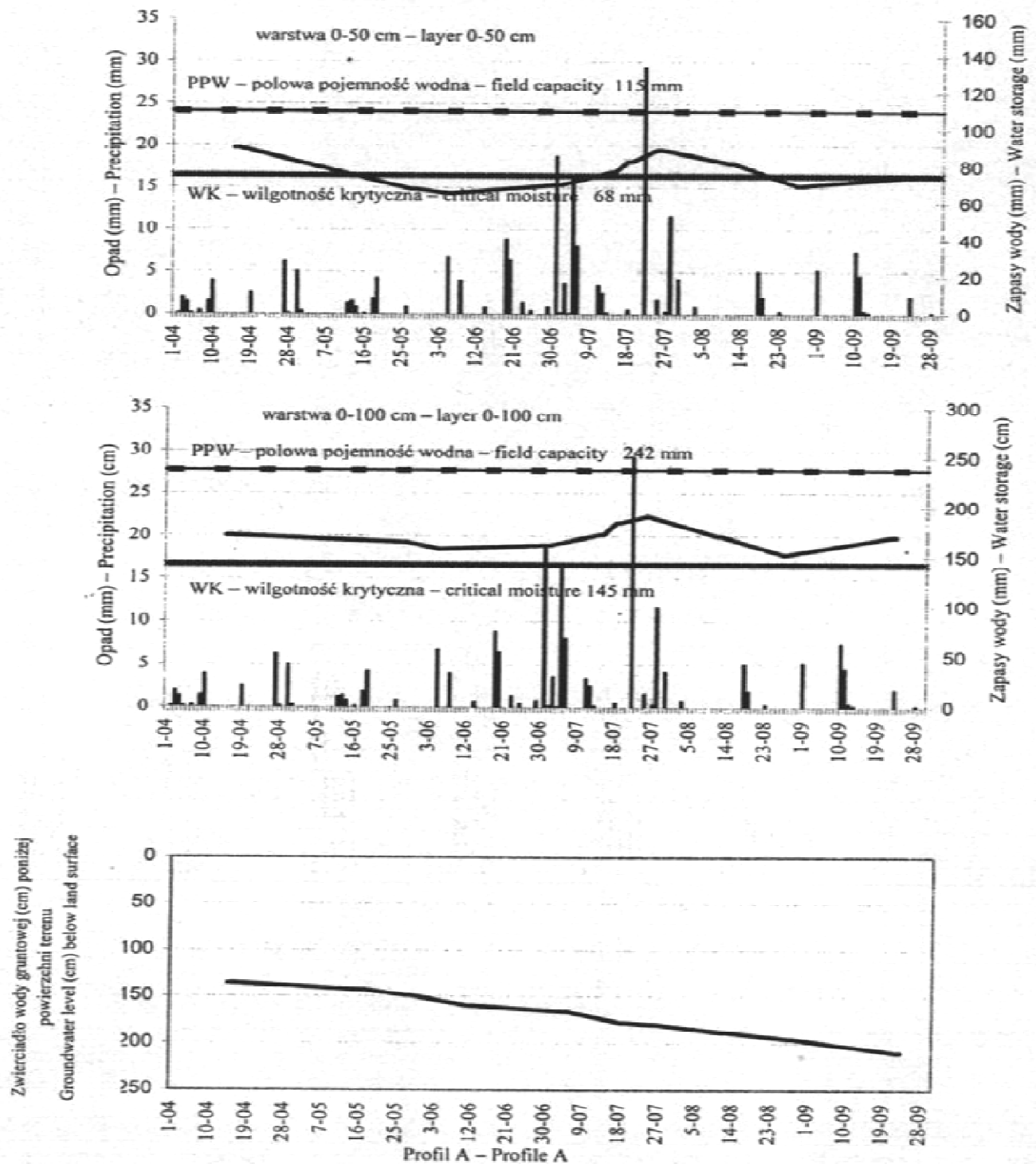
Na rycinie 3 i 4 przedstawiono zapasy wody (mm) w warstwie 0-50 i 0-100 cm w glebie płowej zaciekowej i deluwialnie próchnicznej na tle opadów atmosferycznych. Zaznaczono na nich połowę pojemność wodną oraz wilgotność krytyczną. Ze względu na małe ilości opadów w półroczu zimowym, a szczególnie w lutym i marcu, zapasy wody w glebie na początku kwietnia w warstwie 0-50 cm nie osiągnęły PPW i wynosiły w glebie płowej 83%, a w deluwialnej 84% połowej pojemności wodnej. Niedobory wody w glebie płowej w analizowanej warstwie rozpoczęły się w połowie maja i trwały do początkowych dni lipca. Drugi taki okres wystąpił w połowie sierpnia i trwał około trzy tygodnie. Najniższy spadek poniżej dolnej granicy wody łatwo dostępnej wyniósł 15 mm. Nastąpiło to na początku czerwca. W tych samych okresach w glebie deluwialnej zapasy wody osiągnęły dolną granicę wody łatwo dostępnej, ale nie zanotowano niedoborów. W warstwie 0-100 cm zapasy wody w obu profilach znajdowały się pomiędzy PPW a wilgotnością krytyczną. Woda gruntowa w profilu A znajdowała się na początku okresu wegetacji na głębokości 140 cm, we wrześniu na poziomie 210 cm; natomiast w profilu B - na głębokości odpowiednio: 120 i 200 cm.



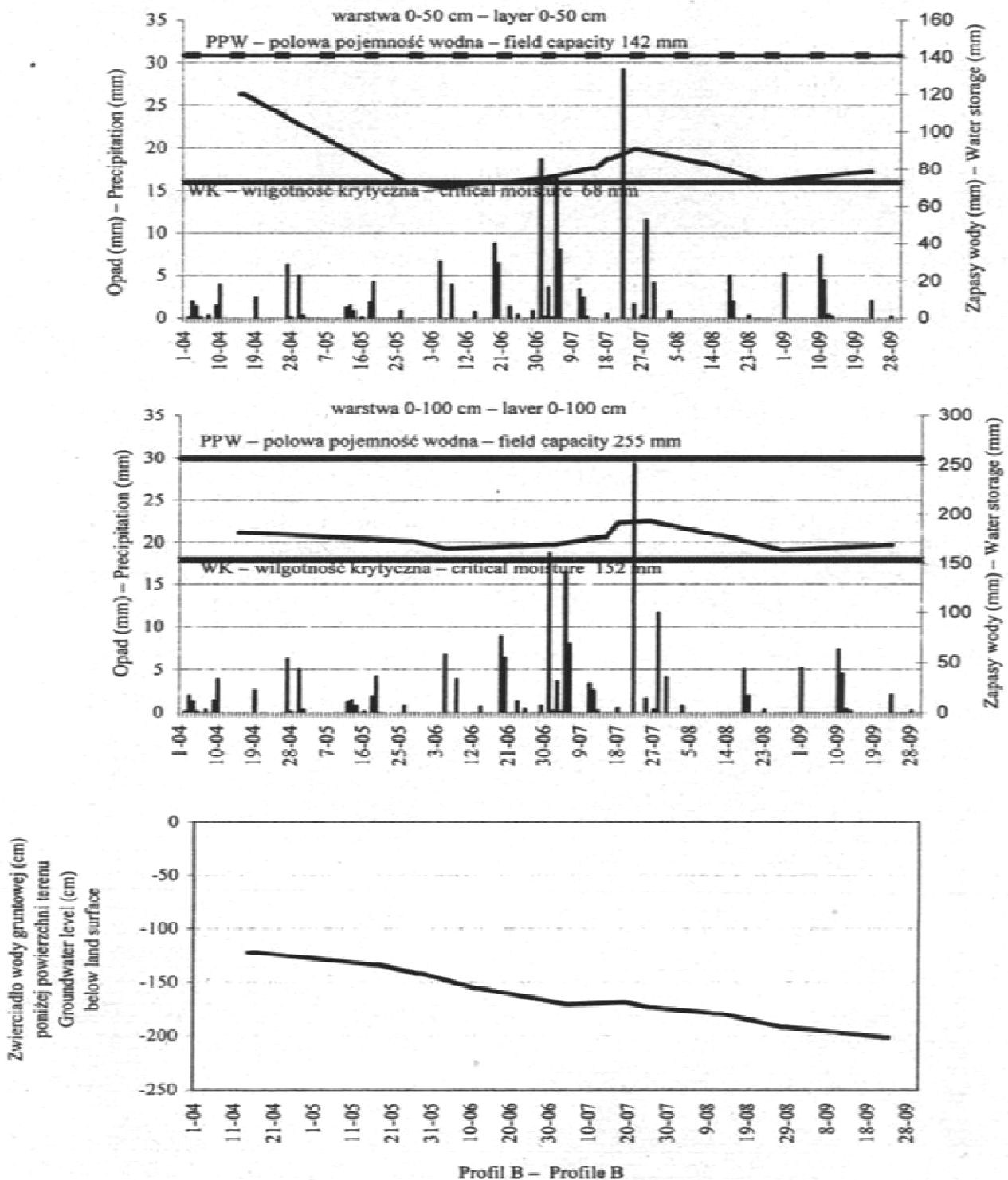
Ryc. 1. Porównanie średniego miesięcznego opadu z wielolecia 1990-2003 z opadami w półroczu zimowym i okresie wegetacyjnym 2003 roku
 Fig. 1. Comparison of the mean monthly precipitations of many years (1990-2003) with the precipitations in the winter half-year and the vegetation period in 2003



Ryc. 2. Porównanie średniej miesięcznej ewapotranspiracji rzeczywistej z wielolecia 1990-2003 z ewapotranspiracją rzeczywistą w półroczu zimowym i okresie wegetacyjnym 2003 roku
 Fig. 2. Comparison of the mean monthly real evapotranspiration from many years (1990-2003) with the real evapotranspiration in the winter half-year and the vegetation period in 2003



Ryc. 3. Zapasy wody (mm) w warstwie 0-50 i 0-100 cm w okresie wegetacyjnym 2003 roku w glebie płowej zaciekowej na tle opadów atmosferycznych
 Fig. 3. Water reserves (mm) in the 0-50 and 0-100 cm layers in the vegetation period of 2003 in Glossoboric Hapludalafs soils against the precipitation sum of 2003 vegetation period



Ryc. 4. Zapasy wody (mm) w warstwie 0-50 i 0-100 cm w okresie wegetacyjnym 2003 roku w glebie deluwialnej próchnicznej na tle opadów atmosferycznych
 Fig. 4. Water reserves (mm) in 0-50 and 0-100 cm layers in the vegetation period of 2003 in Mollic Udifluvents soils against the precipitation sum of 2003 vegetation period

Dyskusja i wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, że przebieg dynamiki zmian uwilgotnienia gleb był związany przede wszystkim z wielkością i rozkładem opadów atmosferycznych. Największą dynamikę zmian zapasów wody w profilu glebowym obserwowano w warstwie wierzchniej, od 0 do 50 cm, natomiast w warstwach leżących głębiej wystąpiło znacznie mniejsze zróżnicowanie zapasów wody. Zwierciadło wód gruntowych wykazywało tendencję do obniżania się w obu badanych studzienkach przez cały suchy okres wegetacji 2003 roku. Wiązało się to z wyczerpywaniem zapasów wody przez intensywną ewapotranspirację rzeczywistą. Stwierdzono celowość stosowania nawodnień w warunkach klimatycznych i glebowych sadu jabłoniowego w Przybrodzie. Okresowe uzupełnienie niedoborów wody w glebie było konieczne w maju i sierpniu.

Literatura

- Konstantinow A. (1963): *Isparenie v prirode*. Hidrologičeskoe Izd., Leningrad.
- Kowalczyk P., Farut R., Karpińska-Kasprzak M., Kuźniar M., Nagar P. (1997): Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji. *Mat. Bad. IMiGW, Warszawa*.
- Przybyła Cz. (1994): Gospodarka wodna i potrzeby nawodnień w warunkach klimatyczno-glebowych. *Wysoczyzny Poznańskiej. Roczn. AR Pozn. 268, Melior. Inż. Środ. 15: 147-155.*
- Przybyła Cz., Fiedler M. (1992): Sterowanie nawodnieniami – teoria i praktyka. *Roczn. AR Pozn. 234, Melior. 4: 101-109.*
- Przybyła Cz., Kozaczyk P. (1995): Bilanse wodne gleb deszczowanych pastwisk polowych w warunkach zróżnicowanego ukształtowania terenu. *Roczn. AR Pozn. 292, Melior. Inż. Środ. 18, cz. 1: 157-165.*
- Przybyła Cz., Kozaczyk P. (1997): Wpływ ukształtowania terenu na dynamikę zmian uwilgotnienia deszczowanych gleb. *Roczn. AR Pozn. 284, Melior. Inż. Środ. 19, cz. 2: 169-182.*
- Penman H.L. (1948): Natural evaporation from open water, bare soil and grass. *Proc. R. Soc. London, Ser. A 193: 120-145.*

SOIL MOISTURE CHANGES IN APPLE ORCHARD

S u m m a r y

The studies indicated that the dynamics of soil moisture changes mostly depends on precipitation sums and their distribution. The highest dynamics of soil moisture changes was observed in the upper 0-50 cm soil layer, while smaller changes in soil moisture were observed in deeper layers of soil. The groundwater levels in both measurement wells were decreasing during the whole vegetation period of 2003.