

POLSKA AKADEMIA NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH, LEŚNYCH
I WETERYNARYJNYCH

ZESZYTY PROBLEMOWE
POSTĘPÓW
NAUK ROLNICZYCH

ZESZYT 476

KSZTAŁTOWANIE ŚRODOWISKA
ZAGROŻENIA, MONITORING
I OCHRONA ŚRODOWISKA

WARSZAWA 2001

WPŁYW KONFIGURACJI TERENU NA ZMIENNOŚĆ UWILGOTNIENIA GLEB

Paweł Kozaczyk, Czesław Przybyła

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

Wstęp

Dynamika uwilgotnienia, przemieszczanie się wody w profilu glebowym oraz wielkość spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych w terenach fali-
stych mają wpływ na kształtowanie bilansów wodnych gleb oraz ważne znaczenie
w ocenie potrzeb melioracji [KOSTURKIEWICZ, SZAFRAŃSKI 1983; PRZYBYŁA, KOZA-
CZYK 1995, 1997]. Wilgotność wierzchnich warstw gleby uzależniona jest głównie
od przebiegu warunków meteorologicznych i położenia profilu glebowego w relie-
fie. Istotnym czynnikiem gospodarki wodnej gleb w tych terenach jest także
poziom występowania zwierciadła wód gruntowych oraz ich wpływ na uwilgotnie-
nie wierzchnich warstw gleby [MARCINEK, WIŚLAŃSKA 1984; MARCINEK i in. 1994].

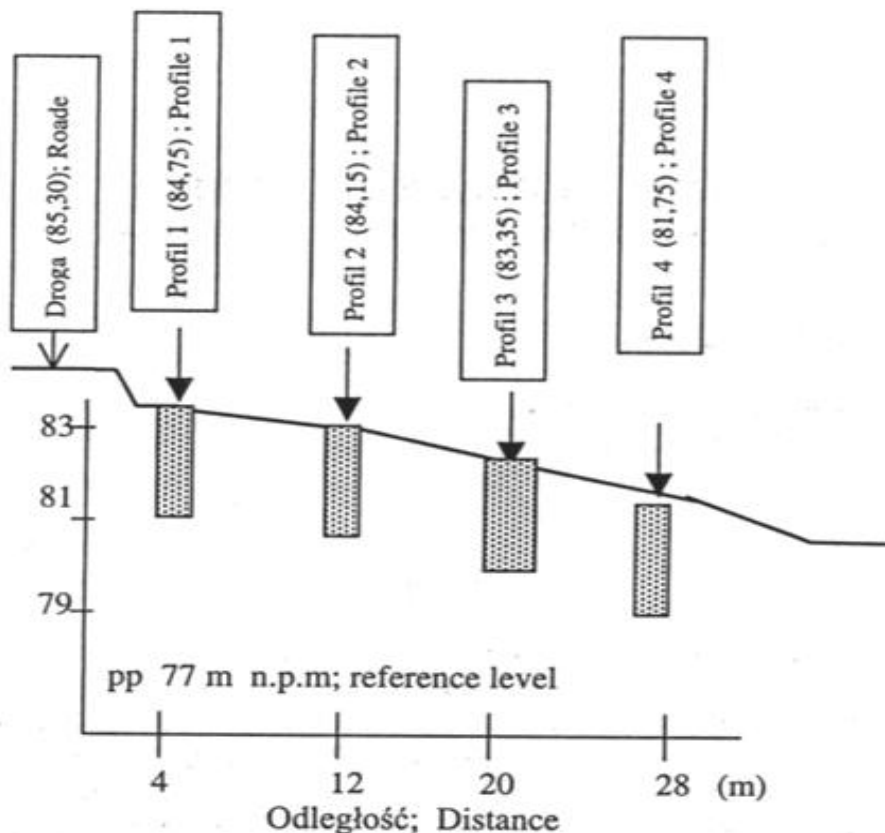
Materiał i metody badań

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu położenia bada-
nych profili glebowych w reliefie na ich gospodarkę wodną. Badania prowadzono
na powierzchni doświadczalnej Katedry Melioracji i Kształtowania Środowiska w
miejscowości Niepruszewo, oddalonej od Poznania o około 30 km w kierunku
zachodnim. Szczegółową lokalizację profili glebowych przedstawiono na rysun-
ku 1. Na analizowanej powierzchni znajdowało się pastwisko kwaterowe, które
było w użytkowaniu szósty rok. W składzie botanicznym runi znajdowała się kost-
rzewa łąkowa i czerwona, wiechlina zwyczajna, życica trwała oraz koniczyna biała.

Teren badań położony jest na Pójezierzu Poznańskim. Na obiekcie zlokaliz-
owano 4 stanowiska badawcze do pomiarów wilgotności gleby i stanów wód
gruntowych. Prowadzono w nich systematycznie pomiary wilgotności gleby meto-
dą neutronową na głębokościach 20, 50 i 100 cm.

Średnie miesięczne z wielolecia opady w latach od 1987/1988 do 1999/2000
obliczono na podstawie własnych pomiarów w posterunku opadowym znajdującym
się na obiekcie.

Analizę przebiegu warunków termicznych wykonano w oparciu o dane z
Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Poznaniu-Ławica z lat hydrologi-
cznych od 1987/1988 do 1999/2000.



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk badawczych
 Fig. 1. Localization of investigated sites

Pomiary współczynników infiltracji ustalonej w warstwie powierzchniowej oraz współczynników perkolacji na głębokości 35 cm wykonano przy pomocy podwójnych infiltrometrów cylindrycznych, przy stałej wysokości zalewu $h = 10$ cm, w trzech powtórzeniach na każdym poziomie oznaczania.

Evapotranspirację rzeczywistą runi pastwiska polowego w okresie wegetacyjnym (IV–IX) obliczono metodą PENMANA [1948], w modyfikacji francuskiej [SARNACKA i in. 1988].

Wyniki

Badaniami objęto okres od 1 sierpnia 1999 do 31 maja 2000 roku. Najbardziej odbiegającymi od średnich z wielolecia pod względem opadów były miesiące październik 1999 oraz marzec i kwiecień 2000. Opady w dwóch pierwszych przypadkach były wyższe odpowiednio o 9,5 oraz 34,7 mm, natomiast w kwietniu niższe o 38 mm od średniej z wielolecia. W okresie badań suma opadów miesięcy zaliczonych do letnich (sierpień, wrzesień) wynosiła 49,5 mm, jesiennych (październik, listopad, grudzień) 113 mm, zimowych (styczeń, luty, marzec) 143 mm, a wiosennych (kwiecień, maj) 64 mm.

W tabeli 1 przedstawiono niektóre właściwości fizyczne i wodne badanych

gleb. Gleby profili od I do III zaliczono do gleb rdzawych. Zbudowane są one w warstwie od powierzchni terenu do 55 cm z piasków słabo gliniastych, natomiast piaski luźne zalegają w warstwie pomiędzy 60 do 120 cm. Natomiast profil IV zaliczono do gleby deluwalnej piaszczystej. Warstwa wierzchnia 0–75 cm zbudowana jest z piasków słabo gliniastych, poniżej występują piaski luźne. Podstawowe właściwości wodne badanych profili glebowych określono z pomierzonych krzywych retencyjności wodnej gleby. Na ich podstawie ustalono ilość wody przy połowej pojemności wodnej (pF 2,0), wilgotności krytycznej (pF 3,0), oraz przy wilgotności trwałego wędnięcia (pF 4,2), (tab. 1).

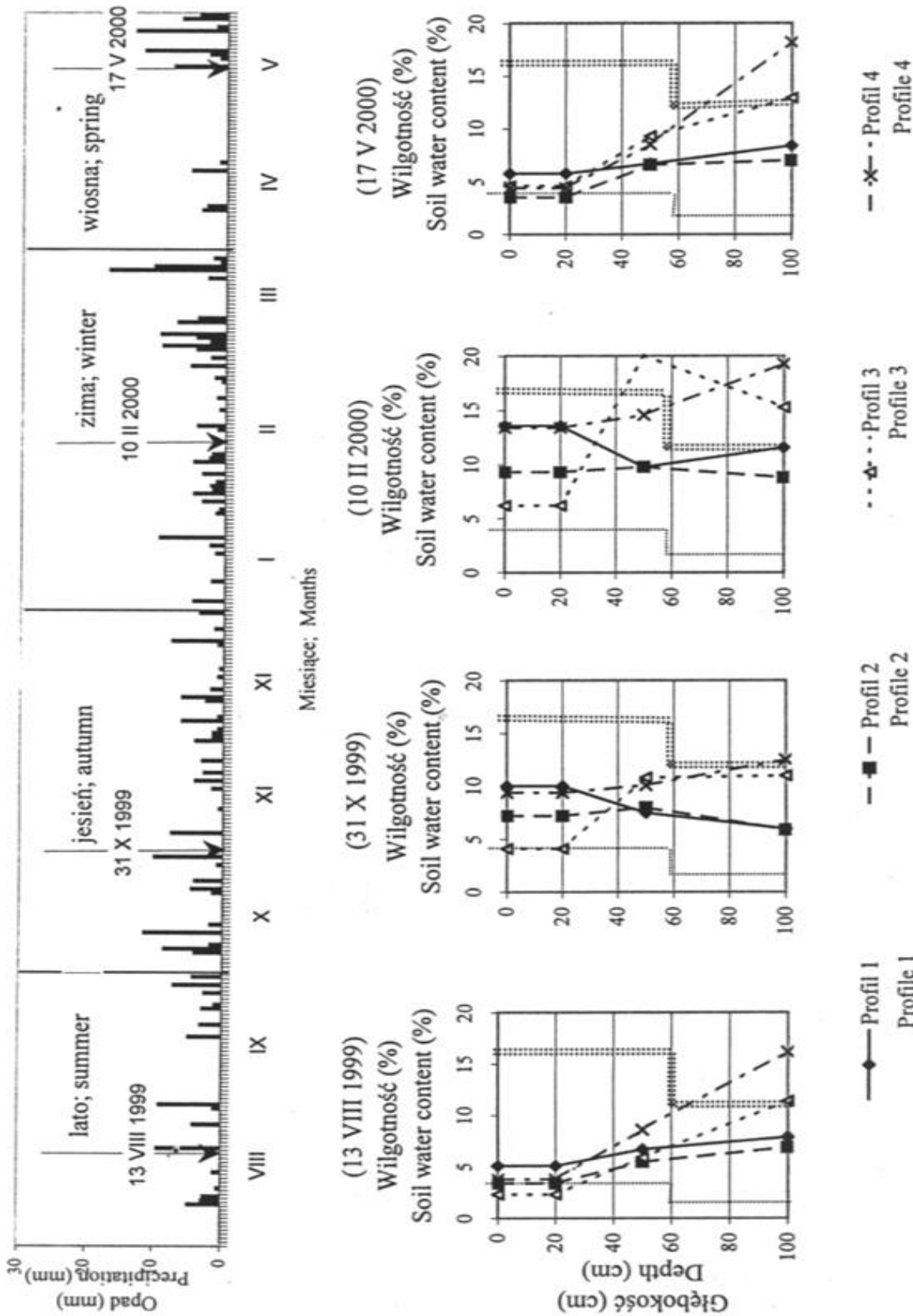
Tabela 1; Table 1

Niektóre właściwości fizyczne i wodne badanych gleb
Some physical and moisture properties of investigated soils

Profil Profile	Wars- twa Layer	Tek- tura Tex- ture	Sub- stancja organi- czna Organic matter	Gęstość fazy stałej Soil particles density	Gę- stość objęto- ściowa gleby Bulk density	Poro- watość Poro- sity	Zawartość wody w warstwie przy pF: Water content in layer at pF: (mm)			Współczynniki infiltracji (cm·h ⁻¹) usta- lonej na głębokości (m) Constant infiltration rate at (cm·h ⁻¹) on the depth (m)	
	cm		%	Mg·m ⁻³	m ³ ·m ⁻³	2,0	3,0	4,2	0,00	0,35	
1	0–30	ps	1,25	2,65	1,74	0,34	48,9	9,9	1,5	10,2	36,8
	30–38	ps	1,02	2,65	1,74	0,34	13,0	2,6	0,4		
	38–50	ps	0,73	2,65	1,79	0,34	19,6	4,0	0,6		
	50–120	p	0,25	2,65	1,60	0,39	79,1	7,0	0,7		
2	0–25	ps	1,36	2,65	1,74	0,34	40,7	8,2	1,2	9,2	36,4
	25–35	ps	0,71	2,65	1,74	0,34	16,3	3,3	0,5		
	35–58	ps	0,32	2,65	1,74	0,34	37,5	7,6	1,1		
	58–120	p	0,25	2,65	1,60	0,39	70,4	6,6	0,6		
3	0–25	ps	1,38	2,65	1,74	0,34	41,9	8,2	1,2	8,9	32,8
	25–40	ps	0,75	2,65	1,74	0,34	24,4	4,9	0,8		
	40–60	ps	0,31	2,65	1,75	0,34	32,6	6,6	0,9		
	60–120	p	0,25	2,65	1,63	0,39	68,1	6,4	0,6		
4	0–20	ps	1,51	2,65	1,76	0,33	32,6	6,6	1,0	8,4	28,6
	20–40	ps	1,20	2,65	1,76	0,33	32,6	6,6	1,0		
	40–75	ps	0,94	2,65	1,76	0,33	57,0	11,5	1,7		
	75–120	p	0,77	2,65	1,67	0,37	50,4	4,5	0,4		

ps – piasek słabo gliniasty; sand
p – piasek luźny; loamy sand

Ze względu na podobny skład granulometryczny we wszystkich 4 profilach, zawartość wody przy połowej pojemności wodnej była podobna i wynosiła dla powierzchniowej 50 cm warstwy gleby – 81,5 mm. Natomiast przy wilgotności krytycznej zapasy wody w 50 cm warstwie były znacznie mniejsze i wynosiły 16,5 mm.



.....: połowa pojemności wodna; field water capacity

Rys. 2. Rozkład wilgotności w warstwie gleby 0-100 cm poszczególnych profili glebowych w wybranych terminach latem, jesienią i wiosną
 Fig. 2. Water content distribution in soil layer 0-100 cm of particular profiles, in selected terms during summer, autumn, winter and spring

Na rysunku 2 przedstawiono rozkład wilgotności w % objętościowych dla analizowanych profili glebowych w czterech wybranych dniach pomiarowych na tle codziennych opadów atmosferycznych. Należy zauważyć, że do najmniej wilgotnych na głębokości 20 cm należały profile 2 i 3, które umiejscowione były na zboczu o dużym spadku. Wiązało się to ze spływem powierzchniowym wody z tych stanowisk w dół stoku i dodatkowym zasilaniem profilu 4. Większa wilgotność profilu 1 na tej głębokości związana była z jego położeniem na wierzchołku zbocza, w terenie o mniejszym spadku. Zwraca uwagę większe zróżnicowanie wilgotności w tej warstwie w okresie jesienno-zimowym. Miało to niewątpliwie związek z mniejszym parowaniem terenowym, a tym samym większą przewagą opadów nad ewapotranspiracją oraz większym zasilaniem w wodę stanowisk 1 i 4 (szczególnie w lutym).

Na głębokości 50 cm i 100 cm do najbardziej wilgotnych należały profile 3 i 4. Bezpośredni wpływ na to miała występująca przez całą długość zbocza na głębokości około 45 cm silnie scementowana węglanem wapnia warstwa piasku, słabo przepuszczalna dla wody, po której mogły odbywać się spływy podpowierzchniowe wody z terenów położonych wyżej.

O występowaniu takiego zjawiska świadczyć może to, że na głębokości 100 cm w profilu 3 i 4, wilgotność była bliska połowej pojemności wodnej lub ją przekraczała we wszystkich terminach pomiarowych badanego okresu. Należy zaznaczyć, że nie obserwowano wpływu zwierciadła wód gruntowych na stosunki wilgotnościowe w wyżej wymienionych profilach w warstwie od 0 do 100 cm. Średni poziom ich zalegania w rozpatrywanym okresie wyniósł dla profilu pierwszego 570 cm, dla drugiego 485 cm, trzeciego 390 cm, a czwartego 225 cm poniżej powierzchni terenu. Przy takiej budowie profili glebowych wykluczało to wpływ podsiąku kapilarnego.

Podsumowanie

Analiza glebowo-klimatyczna terenu objętego badaniami, upoważnia do stwierdzenia, że często na tym terenie w okresie wczesnowiosennym i letnim mogą pojawiać okresy bezdeszczowe, na skutek których zaznaczają się niedobory wody w glebie. Pomimo podobnej budowy profili glebowych oraz takiego samego sposobu rolniczego użytkowania terenu duże znaczenie dla tego procesu posiada umiejscowienie w reliefie. Wilgotność w profilach 2 i 3, które znajdują się na zboczu o największym spadku wykazywała wartości mniejsze od wilgotności krytycznej (13 VIII i 17 V).

Stwierdzono także, że gleby płowe i rdzawe dominujące na badanym obszarze, w których zwierciadło wody gruntowej układało się głęboko, charakteryzują się typowo opadowo-retencyjną gospodarką wodną.

Literatura

- KOSTURKIEWICZ A., SZAFRAŃSKI CZ. 1983. *Spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe w bilansie wodnym gleb*. PTPN, Prace Komisji. Nauk Rol. i Leś. 54.
- MARCINEK J., WIŚLAŃSKA A. 1984. *Asocjacje czarnych ziem i gleb płowych falistej moreny dennej Równiny Kościańskiej*. Roczn. AR w Poznaniu 149: 65–81.

MARCINEK J., SPYCHALSKI M., KOMISAREK J. 1994. *Dynamika wody w glebach auto-genicznych i semihydrogenicznych w układzie toposekwencyjnym falistej moreny dennej Pojezierza Poznańskiego*. Roczn. AR w Poznaniu CCLXVII: 131–145.

PENNMAN, H.L. 1948 *Natural evaporation from open water, bare soil and press*. Proc. R. Soc. London, Ser. A. 193: 120–145.

PRZYBYŁA CZ., KOZACZYK P. 1995. *Bilanse wodne gleb deszczowanych pastwisk polowych w warunkach zróżnicowanego ukształtowania terenu*. AR Poznań cz. I: 157–165.

PRZYBYŁA CZ., KOZACZYK P. 1997. *Wpływ ukształtowania terenu na dynamikę zmian uwilgotnienia deszczowanych gleb*. Roczn. AR w Poznaniu, CCXCIV Melior. Inż. Środ. 19. cz. II: 169–182.

SARNACKA S., ROGUSKI W., DRUPKA S. 1988. *Instrukcja wyznaczania potrzeb i niedoborów wodnych roślin uprawnych*. C.P.B.R. – 10.8 Melioracje i Gospodarka wodna w Rolnictwie, Falenty.

Słowa kluczowe: gospodarka wodna gleb, ukształtowanie terenu, pastwisko, wilgotność gleby, poziom wód gruntowych

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu położenia badanych profili glebowych w reliefie na ich gospodarkę wodną. Badania terenowe prowadzono na obiekcie doświadczalnym, pastwisku polowym w Niepruszewie, niedaleko Poznania od lipca 1999 do maja 2000 roku. Uzyskane wyniki badań umożliwiły ocenę wpływu ukształtowania terenu na zmiany uwilgotnienia gleb występujących na terenach falistych. Stwierdzono, że gleby płowe i rdzawe dominujące na badanym obszarze, w których zwierciadło wody gruntowej układało się głęboko, charakteryzują się opadowo-retencyjną gospodarką wodną.

IMPACT OF LAND CONFIGURATION ON CHANGES IN SOIL WATER CONTENT

Paweł Kozaczyk, Czesław Przybyła

Department of Land Reclamation and Landscape,
Agricultural University, Poznań

Key words: water management in soil, land configuration, field pasture, soil moisture content, groundwater levels

Summary

The objective of the studies was to determine the effect of localization of investigated soil profiles in the relief on their water balance. Field studies were carried out on an experimental field pasture at Niepruszewo from July 1999 till

May 2000. Obtained results enabled to evaluate the effect of land configuration on the changes in soil moisture content occurring on an undulated area. It was found that the gray brown and brown podzolic soils dominating on studied area, with deep ground water level, were characterized by water management dependent on precipitation and soil water retention.

Dr inż. Paweł Kozaczyk
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego
ul. Piątkowska 94
61-691 POZNAŃ