

POZNAN 2000

ROLNICTWO



ROZCZNIKI
AKADEMII ROLNICZEJ
W POZNANIU
CCCXVIII

8
2000

PIOTR STACHOWSKI, CZESŁAW SZAFRAŃSKI

DYNAMIKA ZMIAN UWILGOTNIENIA WIERZCHNICH WARSTW GLEB WYTWORZONYCH Z GRUNTÓW POGÓRNICZYCH¹

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

ABSTRACT. The research results indicate that dynamics of the moisture content in the upper layers of post-mining grounds under agricultural land reclamation depends mainly on weather conditions. The most inconvenient moisture conditions were observed in the dry growing season of 1994 when moisture content decreased below water easily accessible for plants. The inconvenient precipitation and air temperatures distribution caused that even during wet, because of high sums of precipitation, growing season of 1997 the upper layers of the analysed grounds periodically showed water deficiencies.

Key words: water management, agricultural recultivation, water and physical properties, water capacity in soil

Wstęp

W Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego wiodącym kierunkiem zagospodarowania gruntów pogórnich jest rekultywacja rolnicza, realizowana na wierzchołkach ponad 20 zwałowisk na podstawie „modelu PAN” opracowanego przez prof. Bendera (Bender 1995). Obecnie obejmuje ona ponad 4000 ha gruntów pogórnich, a w przyszłości planuje się przeznaczyć pod rolnicze zagospodarowanie około 1450 ha gruntów (Gilewska i Kasztelewicz 1997). Prowadzone dotychczas

¹Praca wykonana w ramach projektu badawczego nr 5 P06 H 023 18 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych.

badania wykazały, że w gruntach pogórnicznych występuje opadowo-retencyjny typ gospodarki wodnej, w którym jedynym źródłem wody są opady atmosferyczne, gdyż zwierciadło wody gruntowej zalega bardzo głęboko i nie ma wpływu na uwilgotnienie wierzchnich warstw gruntów pogórnicznych (Gilewska i in. 1995, Szafranski i Stachowski 1997). Właściwe rozpoznanie oraz racjonalne sterowanie gospodarką wodną gleb na tych terenach, przez kompleksowe stosowanie zabiegów agrotechnicznych i melioracyjnych, może zwiększyć nie tylko efektywność stosowanych zabiegów rekultywacyjnych, lecz także stać się ważnym sposobem ochrony ich zasobów wodnych.

Material i metodyka badań

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w latach hydrologicznych od 1992/93 do 1998/99 na terenie pola doświadczalnego Katedry Rekultywacji Akademii Rolniczej w Poznaniu, zlokalizowanym w Pątnowie, 10 km na północ od Konina. Obszar objęty badaniami jest położony w południowej części zwałowiska wewnętrznej odkrywki Pątnów, na którym od 1978 roku jest prowadzona rekultywacja rolnicza. Badania i obserwacje terenowe są prowadzone na pięciu doświadczalnych powierzchniach o zróżnicowanym rolniczym użytkowaniu: naturalna sukcesja roślinna, lucerna siewna, żyto ozime, ugór zielony i czarny ugór. Na każdej powierzchni, o wielkości 0,14 ha, wydzielono trzy poletka doświadczalne: jedno bez nawożenia oraz dwa poletka, na których stosuje się zróżnicowane dawki nawożenia mineralnego.

W pracy poddano szczegółowej analizie dynamikę zmian uwilgotnienia na pięciu poletkach o różnym sposobie rolniczego użytkowania oraz o corocznym nawożeniu mineralnym, w ilości składników pokarmowych: 160 kg N, 270 kg P₂O₅ i 140 kg K₂O. Stałe obserwacje i pomiary na wybranych poletkach obejmowały codzienne pomiary opadów oraz systematyczne, z częstotliwością co dwa tygodnie, pomiary wilgotności gleby za pomocą sondy neutronowej.

W wierzchnich warstwach badanych profili glebowych pomierzono infiltrację i perkolację metodą podwójnych cylindrów, w trzech powtórzeniach dla każdego poziomu. Skład granulometryczny oraz właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych oznaczono ogólnie stosowanymi metodami w laboratorium Katedry Melioracji i Kształtowania Środowiska Akademii Rolniczej w Poznaniu. W próbkach gleby o nie naruszonej strukturze oznaczono krzywe sorpcji wody (pF) metodą komór ciśnieniowych Richardsa (Mocek i in. 1997). Podstawowe właściwości wodne badanych profili glebowych określono z otrzymanych krzywych sorpcji wody. Ilość wody łatwo dostępnej dla roślin (WŁD) obliczono jako 2/3 różnicy pomiędzy zawartością wody przy polowej pojemności wodnej (pF = 2,2) a wilgotnością trwałego wędnięcia (pF = 4,2). Jedną trzecią tej różnicy określono jako wodę trudno dostępną (Smedema i Rycroft 1983).

Przebieg wau analizowano na własnym posterów temperatur istotny wpływ na gicznych (XI-X), leń od średniej z Uwzględniając p danych gleb wyt 1997 roku.

Wierzchnie w kazują zróżnicow (tab. 1). Profil 2 piaszczystej prze m w piasek glini ugoru, jest zbud lekka, a następn zują także zróżn w wierzchnich w nie, gdzie średni mają także zróżni występują na po poletkach z upra i mieszanki jedu przyorywane w tyłkowych w I d większa.

Zróżnicowani micznych omawi nych badanych p 0-50 cm, od 100 cm tych profili c jest różnica w p czynnik infiltrac 10,8 cm·h⁻¹ (pro osiąga wartość o

Dynamika zu zowanych okresu orologicznych. N

Przebieg warunków meteorologicznych w okresie prowadzonych badań przeanalizowano na podstawie codziennych pomiarów opadów atmosferycznych we własnym posterunku opadowym w Pątnowie oraz wyników codziennych pomiarów temperatur powietrza ze stacji meteorologicznej IMGW w Kleczewie. Bardzo istotny wpływ na zmiany uwilgotnienia gruntów w poszczególnych latach hydrologicznych (XI-X), poza wysokością opadów i temperatur powietrza oraz ich odchyleniem od średniej z wielolecia, ma także rozkład opadów dobowych i ich natężenie. Uwzględniając powyższe czynniki, do analizy dynamiki zmian uwilgotnienia badanych gleb wytypowano dwa okresy wegetacyjne: suchy w 1994 roku i mokry w 1997 roku.

Wyniki badań

Wierzchnie warstwy badanych gleb wytworzonych z gruntów pogórnicych wykazują zróżnicowanie składu granulometrycznego, nawet na niewielkiej powierzchni (tab. 1). Profil 2.1, reprezentatywny dla poletka z lucerną, jest zbudowany z gliny piaszczystej przechodzącej płytko (0,25 m) w piasek, a następnie na głębokości 0,70 m w piasek gliniasty. Natomiast profil 4.1, reprezentatywny dla poletka zielonego ugoru, jest zbudowany z gliny piaszczystej przechodzącej płytko (0,25 m) w glinę lekką, a następnie na głębokości 0,4 m w glinę. Analizowane profile glebowe wykazują także zróżnicowanie gęstości objętościowej. Najmniejsze wartości występują w wierzchnich warstwach, natomiast głębsze warstwy wykazują większe zagęszczenie, gdzie średnia gęstość objętościowa osiąga wartość $1,78 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Badane gleby mają także zróżnicowaną zawartość substancji organicznej. Najmniejsze wartości występują na poletkach z naturalną sukcesją roślinną oraz z lucerną, natomiast na poletkach z uprawą żyta ozimego oraz na zielonym ugorze (uprawa żyta ozimego i mieszanki jednorocznych roślin motylkowych jako nawozy zielone, żyto ozime przyorywane w I dekadzie czerwca na nawóz zielony oraz mieszanka roślin motylkowych w I dekadzie września) zawartość substancji organicznej jest znacznie większa.

Zróżnicowanie składu granulometrycznego i właściwości fizycznych oraz chemicznych omawianych poletek wpłynęło także na różnice we właściwościach wodnych badanych profili glebowych. Zapasy wody przy PPW wahają się, w warstwie 0-50 cm, od 100 mm w profilu 2.1 do 128 mm w profilu 4.1, a w warstwie 0-100 cm tych profili osiągają wartość od 184 mm do 253 mm (tab. 1). Równie duża jest różnica w przepuszczalności wierzchnich warstw analizowanych gleb. Współczynnik infiltracji ustalonej w warstwie 0-30 cm waha się od 1,08 (profil 5.1) do $10,8 \text{ cm} \cdot \text{h}^{-1}$ (profil 1.1), natomiast współczynnik perkolacji w warstwie 30-60 cm osiąga wartość od 0,15 do $1,38 \text{ cm} \cdot \text{h}^{-1}$.

Dynamika zmian uwilgotnienia wierzchnich warstw gleb tych terenów w analizowanych okresach wegetacyjnych była uzależniona od przebiegu warunków meteorologicznych. Najbardziej niekorzystnie kształtowało się uwilgotnienie w suchym

Tabela 1

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

Nr profilu Użytkowanie Profile No. Land use	Poziom oznaczenia Soil layer (cm)	Symbol skła- du granulo- metrycznego Texture symbol (wg PN-R-04033)	Gę- stość objęto- ciowa Bulk density ($Mg \cdot m^{-3}$)	Poro- watość Poro- sity (%)	Zawartość substancji organicznej Organic mater content (%)	pH		CaCO ₃ (%)	Polowa pojem- ność wodna Water field capacity (mm)		Współczynnik infiltra- cji ustalonej i współ- czynnik perkolacji Vertical percolation ($cm \cdot h^{-1}$)	
						w H ₂ O in H ₂ O	w KCl in KCl		0-50 cm	0-100 cm	0-30 cm	30-60 cm
						1.1 Naturalna sukcesja roślinna Natural plant succession	0-25 25-40 40-70 70-100		gp gp pg pg	1,87 1,99 1,98 1,96	30,5 26,3 25,3 25,0	0,60 0,53 0,41 0,42
2.1 Lucerna Lucerne	0-25 25-40 40-70 70-100	gp p p pg	1,68 1,72 1,58 1,62	33,4 34,4 39,5 28,4	0,34 1,13 0,72 0,11	7,7 8,2 8,1 8,0	7,6 7,9 7,9 7,7	6,44 4,59 4,14 4,56	100 184	8,48	1,38	
3.1 Żyto ozime Rye winter	0-25 25-40 40-70 70-100	g gp gl gl	1,81 1,98 1,91 1,97	31,2 27,0 27,0 23,8	1,60 1,85 1,19 0,78	7,9 8,1 7,6 7,7	7,6 7,7 7,5 7,5	10,60 7,34 10,40 10,50	125 250	1,28	0,15	
4.1 Ugór zielony Green fallow	0-25 25-40 40-70 70-100	gp gl g g	1,72 1,69 1,80 1,88	31,6 35,9 31,8 27,9	1,02 1,23 1,02 1,12	7,8 7,9 7,7 7,5	7,7 7,7 7,6 7,4	4,60 8,08 8,60 5,33	128 253	1,37	0,15	
5.1 Czarny ugór Black fallow	0-25 25-40 40-70 70-100	gp gl gl gp	1,79 1,82 1,92 1,97	33,9 32,3 28,9 26,8	0,90 0,86 0,80 0,76	7,7 7,8 7,6 7,9	7,5 7,6 7,5 7,6	4,66 4,66 9,94 7,14	125 250	1,08	0,66	

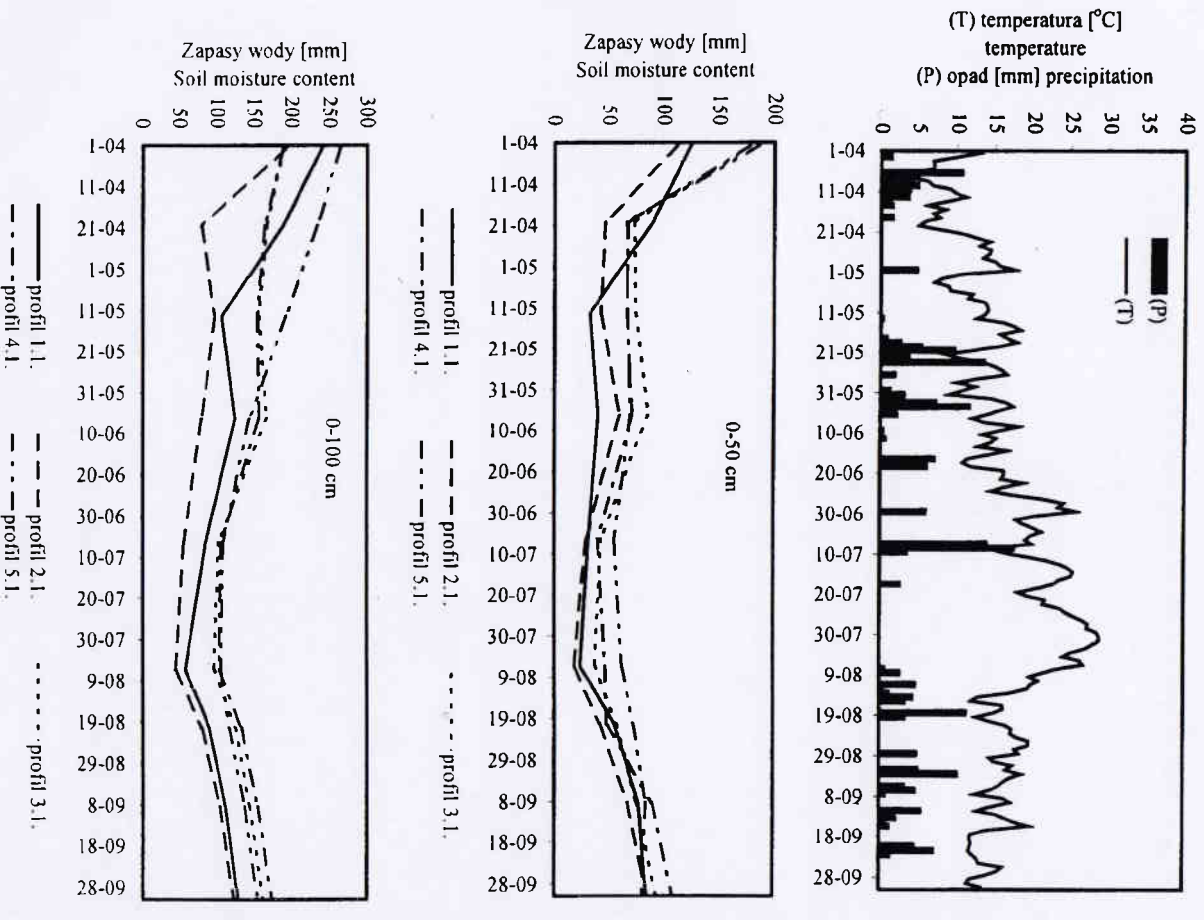
okresie wegetary początku tego oł dów w półroczu od czerwca do si czerwca do 23 n turach powietrza i 0-100 cm bada 0-50 cm, zbliżył cia (WTTW). Mi w I dekadzie sier 18 mm (profil 2 oziwego, mini: ności odpowiada warstwie 0-50 ci wierzchniach bar w czasie najwięk poletekach. Najw roku i najdłużej fialach 1.1 i 2.1, n największe niedk której – zgodnie wej większości rc o obfitości plonc mego wyniósł 1: w latach poprzr mniejsze o 30% użytkowania rol w analizowanych roku, po opadac terenowym.

Korzystniej 1997 roku (ryc. od średniej z wid tym okresie barc niedoborów, jak wych. Na począg glebowych (prof w profilu 1.1 (n: nissime o 80 mm gleb nastąpił w bowanie na wod średniej z wielo renowe związan okresie tym naj

Green fallow	40-70	g	1,80	31,8	1,02	7,7	7,6	8,60	1,08	250	125	0,66
	70-100	g	1,88	27,9	1,12	7,5	7,4	5,33				
Czarny ugór Black fallow	0-25	gP	1,79	33,9	0,90	7,7	7,5	4,66	1,08	250	125	0,66
	25-40	gI	1,82	32,3	0,86	7,8	4,66					
	40-70	gI	1,92	28,9	0,80	7,6	9,94					
	70-100	gP	1,97	26,8	0,76	7,9	7,6	7,14				

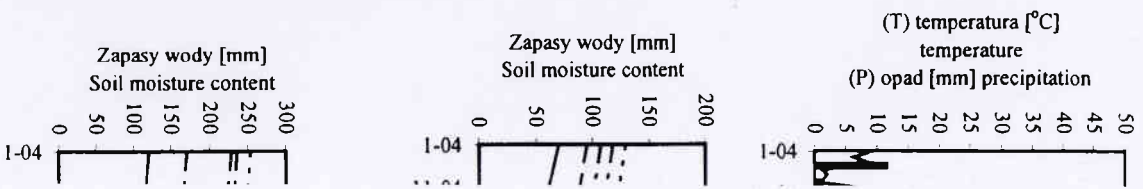
okresie wegetacyjnym 1994 roku (ryc. 1). Największe zapasy wody wystąpiły na początku tego okresu i związane były z wyższą od średniej z wielolecia sumą opadów w półroczu zimowym oraz niższą średnią temperaturą powietrza. W okresie od czerwca do sierpnia, przy niższych miesięcznych sumach opadów (od 14 mm w czerwcu do 23 mm w lipcu) i wyższych o $3,6^{\circ}\text{C}$ od średnich z wielolecia temperaturach powietrza, nastąpiło znaczne obniżenie uwilgotnienia w warstwach 0-50 cm i 0-100 cm badanych profili glebowych. Zapasy wody w tym okresie, w warstwie 0-50 cm, zbliżyły się do wilgotności odpowiadającej wilgotności trwałego więdnienia (WTW). Minimalne zapasy wody w analizowanych profilach, zaobserwowane w I dekadzie sierpnia, przekraczały wilgotność przy WTW od 4 mm (profil 5.1) do 18 mm (profil 2.1), natomiast w profilu 3.1, typowym dla poletka z uprawą żyta ozimego, minimalny zapas wody w tym czasie był niższy o 3 mm od stanu wilgotności odpowiadającemu WTW. Należy podkreślić, że okres niedoborów wody w warstwie 0-50 cm rozpoczął się w połowie czerwca i trwał na poszczególnych powierzchniach badawczych od 60 do 105 dni. Niedobory wody w 1994 roku wystąpiły w czasie największego zapotrzebowania na wodę roślin uprawianych na badanych poletkach. Największe wyczerpanie wilgoci w suchym okresie wegetacyjnym 1994 roku i najdłużej trwające niedobory wody (od 90 do 105 dni) stwierdzono w profilach 1.1 i 2.1, mających małe zdolności retencyjne. Należy również podkreślić, że największe niedobory wilgoci wystąpiły przede wszystkim w warstwie 0-50 cm, w której – zgodnie z badaniami Trybały (1996) – występuje 80-90% masy korzeniowej większości roślin uprawnych. Wilgotność gleby w tej warstwie decyduje głównie o obfitości plonów. W suchym okresie wegetacyjnym w 1994 roku plon żyta ozimego wyniósł $19 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ i był mniejszy o około 40% od przeciętnie uzyskiwanych w latach poprzednich. Również plony lucerny ($390 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ zielonej masy) były mniejsze o 30% od uzyskiwanych na gruntach pogórnicznych w ciągu 10-letniego użytkowania rolniczego (Gilewska i Kasztelewicz 1997). Wzrost zapasów wody w analizowanych glebach nastąpił dopiero na przełomie sierpnia i września 1994 roku, po opadach zbliżonych do średnich z wielolecia oraz mniejszym parowaniu terenowym.

Korzystniej kształtowało się uwilgotnienie w mokrym okresie wegetacyjnym 1997 roku (ryc. 2). Suma opadów w tym okresie (428 mm) była o 115 mm wyższa od średniej z wielolecia, a temperatura powietrza zbliżona do średniej ($14,3^{\circ}\text{C}$). W tym okresie bardzo niekorzystny rozkład opadów spowodował wystąpienie zarówno niedoborów, jak i nadmiaru wody w wierzchnich warstwach badanych profili glebowych. Na początku okresu wegetacyjnego uwilgotnienie w analizowanych profilach glebowych (profil 2.1, 3.1, 4.1, 5.1) osiągnęło wartości zbliżone do PPW. Jedynie w profilu 1.1 (naturalna sukcesja roślinna) zapasy wody w warstwie 0-100 cm były niższe o 80 mm od PPW. Spadek uwilgotnienia wierzchnich warstw omawianych gleb nastąpił w czerwcu 1997 roku. Przyczyną tego spadku było duże zapotrzebowanie na wodę roślin uprawianych na tych powierzchniach, niższa o 28 mm od średniej z wielolecia suma opadów w tym miesiącu oraz większe parowanie terenowe związane z wyższą o $0,8^{\circ}\text{C}$ średnią miesięczną temperaturą powietrza. W okresie tym najdłużej trwające niedobory wody wystąpiły w profilu 1.1 (naturalna



Ryc. 1. Zmiany zapasów wody w warstwach 0-50 i 0-100 cm na tle opadów (P) i średnich temperatur powietrza (T) w okresie wegetacji 1994 w analizowanych profilach glebowych

Fig. 1. Soil moisture changes in soil layers 0-50 cm and 0-100 cm during vegetation against precipitations (P) and air mean temperatures (T) period of 1994 year in analysed soil profiles



Ryc. 2. Zmiany średnich temperatur i zapasów wody w warstwach 0-50 i 0-100 cm na tle opadów (P) i średnich temperatur powietrza (T) w okresie wegetacji 1994 w analizowanych profilach glebowych

Fig. 2. Soil moisture changes in soil layers 0-50 cm and 0-100 cm during vegetation against precipitations (P) and air mean temperatures (T) period of 1994 year in analysed soil profiles



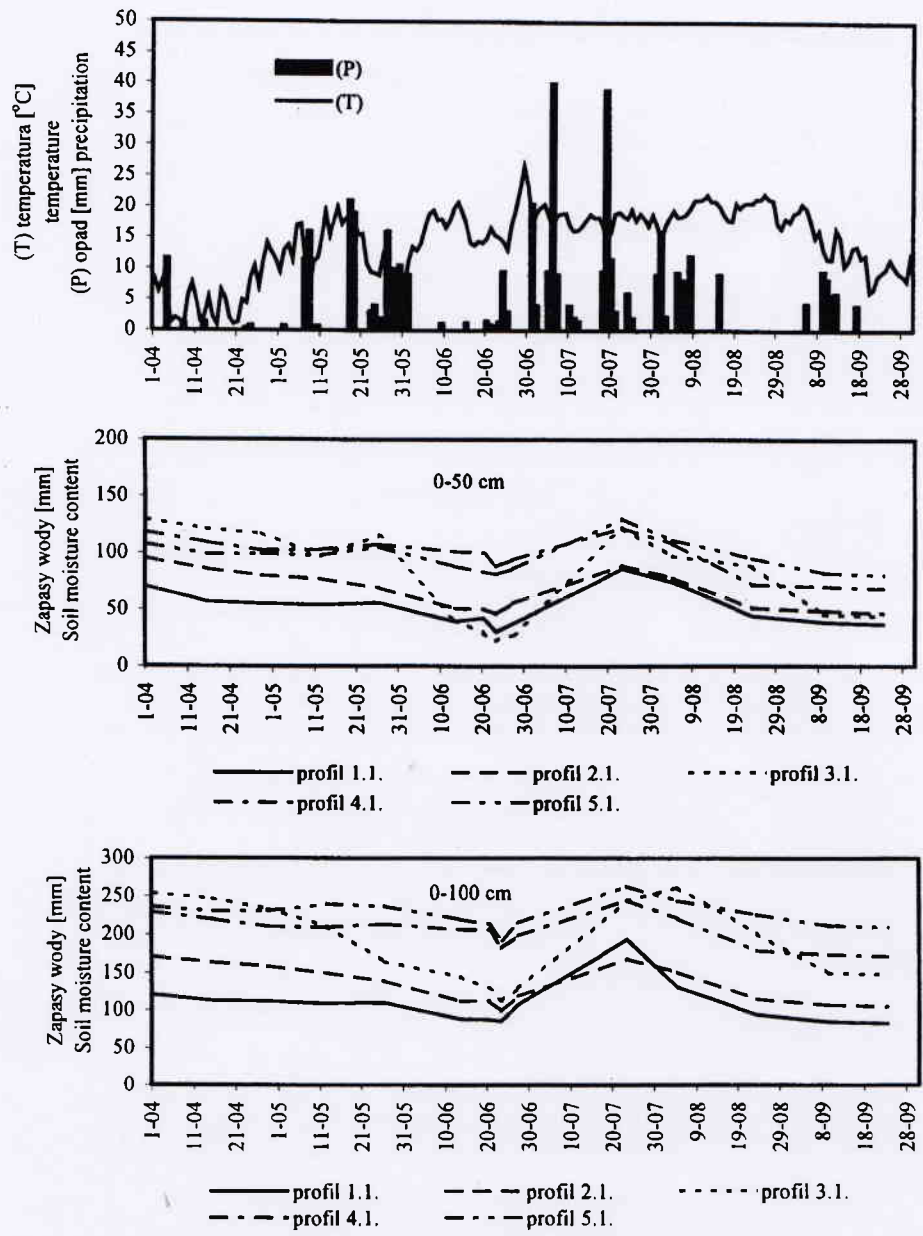
profil 3.1.



profil 3.1.

e opadów (P) i
vanych profilach

ring vegetation
of 1994 year in



Ryc. 2. Zmiany zapasów wody w warstwach 0-50 i 0-100 cm na tle opadów (P) i średnich temperatur powietrza (T) w okresie wegetacji 1997 w analizowanych profilach glebowych

Fig. 2. Soil moisture changes in soil layers 0-50 cm and 0-100 cm during vegetation against precipitations (P) and air mean temperatures (T) period of 1997 year in analysed soil profiles

sukcesja roślinna) i w profilu 2.1, usytuowanym na poletku z lucerną. Także w profilu 3.1, charakterystycznym dla poletka z uprawą żyta ozimego, obserwowano w analizowanym okresie wegetacyjnym 1997 roku gwałtowne spadki uwilgotnienia związane z okresowym dużym zapotrzebowaniem żyta ozimego na wodę.

Wzrost zapasów wody w analizowanych profilach nastąpił w III dekadzie lipca (ryc. 2). Spowodowały to wyjątkowo obfite opady w tym miesiącu, których suma, wynosząca 171 mm, była wyższa aż o 110 mm od średniej z wielolecia. Zapasy wody w warstwie 0-50 cm zbliżyły się do wartości PPW (profile 1.1, 2.1 i 3.1), a nawet ją przekroczyły od 10 do 20 mm (profile 4.1 i 5.1). W ostatnich miesiącach okresu wegetacyjnego 1997 roku uwilgotnienie badanych profili glebowych zmniejszyło się ze względu na niższe sumy miesięczne opadów w sierpniu i wrześniu.

Z przeprowadzonej analizy dynamiki zmian uwilgotnienia wierzchnich warstw gleb wytworzonych z gruntów pogórnicych wynika, że wielkości te zależały głównie od przebiegu warunków meteorologicznych. Najbardziej niekorzystne warunki wilgotnościowe panowały w suchym okresie wegetacyjnym 1994 roku, w którym zapasy wody w glebie spadły poniżej ilości wody łatwo dostępnej dla roślin, a okres jej niedoboru trwał bardzo długo, szczególnie w glebach o małych zdolnościach retencyjnych (profile 1.1 i 2.1).

Niekorzystny rozkład opadów atmosferycznych i przebieg temperatur powietrza spowodował, że również w mokrym ze względu na sumę opadów okresie wegetacyjnym 1997 roku, w wierzchnich warstwach analizowanych gleb wystąpiły okresowe niedobory wilgoci. Dotyczy to zwłaszcza profili zbudowanych z piasków i glin piaszczystych, mających mniejsze zdolności magazynowania wody w półroczu zimowym oraz po obfitych opadach deszczu.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykazały, że na dynamikę uwilgotnienia wierzchnich warstw użytkowanych rolniczo gleb wytworzonych z gruntów pogórnicych mają wpływ przede wszystkim warunki meteorologiczne.

2. Istotny wpływ na zmienność uwilgotnienia wierzchnich warstw badanych gleb ma również zróżnicowanie składu granulometrycznego i właściwości fizyko-wodnych tych gleb.

3. Największe zapasy wody oraz najmniejsze ich wahania wystąpiły w profilach reprezentowanych dla powierzchni ugoru zielonego i czarnego ugoru, zbudowanych z glin lekkich i średnich, mających większe zdolności retencyjne.

4. Najbardziej niekorzystnie kształtowało się uwilgotnienie gleb w suchym okresie wegetacyjnym 1994 roku, w którym zapasy wody spadły poniżej ilości wody łatwo dostępnej dla roślin. Największe przesuszenie gleb w tym okresie i najdłużej trwające niedobory wody (od 90 do 105 dni) stwierdzono w glebach mających małe zdolności retencyjne.

5. Niekorzystnie w mokrym wierzchnie warst. Również w tym małych zdolności

Bender J. (1995) Nauk Roln.
Gilewska M., B. produkcyjna a ochrona ś
Gilewska M., P. gruntów po rzeczywiście
Mocek A., Drz. Wyd. AR, 1
Smedema L., R. drainage systemach rekultiwacji lior. Inż. Śr
Trybała M. (19

DYNAMIC OF SO

The paper presents the results of the study conducted since 1994 in the upper layer of the soil. The most undesirable conditions occur when moisture content is low (from 90 to 105 days) at low water storing temperatures during precipitation, the

5. Niekorzystny rozkład opadów i temperatury powietrza spowodowały, że nawet w mokrym pod względem sumy opadów okresie wegetacyjnym 1997 roku, wierzchnie warstwy analizowanych gleb wykazywały okresowo niedobory wilgoci. Również w tym okresie najdłużej trwające niedobory wody wystąpiły w glebach o małych zdolnościach retencyjnych.

Literatura

- Bender J.** (1995): Rekultywacja terenów pogórnich w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 418: 142-152.
- Gilewska M., Kasztelewicz Z.** (1997): Kształtowanie rolniczej i leśnej przestrzeni produkcyjnej na gruntach pogórnich. W: Mater. Konf. „Górnictwo odkrywkowe a ochrona środowiska – fakty i mity”. Kraków: 197-210.
- Gilewska M., Przybyła Cz., Stachowski P.** (1995): Wpływ rolniczej eksploatacji gruntów pogórnich i ich zdolności retencyjnych na wielkość ewapotranspiracji rzeczywistej i plonowanie. Zesz. Nauk. AR Wroc. 206: 343-353.
- Mocek A., Drzymała S., Maszner P.** (1997): Geneza, analiza i klasyfikacja gleb. Wyd. AR, Poznań.
- Smedema L., Rycroft D.** (1983): Land drainage: planning and desing of agricultural drainage systems. Basford Academic and Educational Ltd., London: 29-34.
- Szafrański Cz., Stachowski P.** (1997): Zmiany zapasów wody w wierzchnich warstwach rekultywowanych rolniczo gruntów pogórnich. Roczn. AR Pozn. 294, Melior. Inż. Środ. 19, cz. 2: 211-221.
- Trybała M.** (1996): Gospodarka wodna w rolnictwie. PWRiL, Warszawa.

DYNAMIC OF THE MOISTURE CONTENT IN THE UPPER LAYERS OF SOILS DEVELOPED FROM POSTMINING GROUNDS

S u m m a r y

The paper presents results of field research and observations carried out in the inner waste heap of the "Pątnów" open pit, on which agricultural land reclamation has been conducted since 1978. The research results indicate that dynamics of the moisture content in the upper layers of post-mining grounds depends mainly on weather conditions. The most undesirable moisture conditions were observed in the dry growing season of 1994, when moisture content decreased below water easily accessible for plants. The longest (from 90 to 105 days) and highest water deficiencies were observed in the profiles with low water storing capabilities. It was stated that inappropriate precipitation and air temperatures distribution caused that even during wet periods, because of high sums of precipitation, the upper layers of analysed grounds showed water deficiencies.