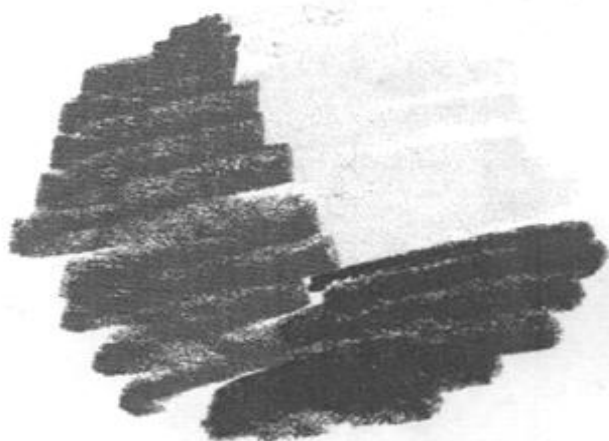


Woda Środowisko Obszary Wiejskie

**TOM 1
Zeszyt 2 (2)**



**Instytut Melioracji
i Użytków Zielonych**

**Falenty 2001
Wydawnictwo IMUZ**

WPŁYW ZABIEGÓW REKULTYWACYJNYCH NA UWILGOTNIENIE GLEB WYTWORZONYCH Z GRUNTÓW POGÓRNICZYCH

Czesław SZAFRAŃSKI, Piotr STACHOWSKI, Paweł KOZACZYK

Akademia Rolnicza w Poznaniu, Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska

Słowa kluczowe: tereny rekultywowane, zapasy wody w glebie, właściwości fizyczno-wodne

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w południowej części zwałowiska wewnętrznego odkrywki Państwów, na którym od 1978 roku były prowadzone zróżnicowane zabiegi rekultywacji rolniczej. Szczegółowej analizie poddano uwilgotnienie w suchym i mokrym okresie wegetacyjnym na 4 poletkach doświadczalnych, na których uprawiano lucernę siewną i żyto ozime. Z badań wynika, że wierzchnie warstwy rekultywowanych rolniczo gleb terenów pogórnicych mają zróżnicowany skład granulometryczny i właściwości fizyczno-wodne, co ma wyraźny wpływ na ich uwilgotnienie. Na podstawie badań potwierdzono także istotny wpływ różnych zabiegów rekultywacji rolniczej na zdolności infiltracyjne i retencyjne wierzchnich warstw gleb wytworzonych z gruntów pogórnicych.

WSTĘP

W wyniku działalności górniczej następują przeobrażenia powierzchni terenu, których skutkiem jest przede wszystkim: wyłączenie dużych powierzchni z rolniczego i leśnego użytkowania, zniszczenie pokrywy glebowej w obrębie wyrobiska i zwałowiska wewnętrznego i, w nieco mniejszym zakresie, likwidacja sieci osadniczej, komunikacyjnej oraz powstanie nowych form ukształtowania terenu w postaci zagłębień (wyrobisk, osadników) i wyniesień (zwałowisk). Grunty pogórnicych powstające w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego, w wyniku nieselektywnej gospodarki nadkładem

stosowanej w polskim górnictwie odkrywkowym, są mieszaniną glin zwałowych szarych, glin żółtych, piasków czwartorzędowych oraz trzeciorzędowych ilów poznańskich i piasków mioceńskich. Wierzchnie warstwy gruntów pogórnicznych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem składu granulometrycznego oraz podstawowych właściwości fizyczno-wodnych [SZAFRĄŃSKI, STACHOWSKI, 1998]. Grunty pogórniczne Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego są przeznaczone głównie do rekultywacji biologicznej – rolniczej i leśnej. Na wierzchowinach zwałowisk jest prowadzona przede wszystkim rekultywacja i zagospodarowanie rolnicze [BENDER, 1995]. W wyniku jej stosowania grunty pogórniczne są przekształcane w glebę w ciągu bardzo krótkiego czasu (10–20 lat). Na powstających w wyniku zróżnicowanych zabiegów rekultywacyjnych glebach tych terenów występuje opadowo-retencyjny typ gospodarki wodnej, gdyż nie wykształca się tam nawet płytkie zwierciadło wody gruntowej – woda gruntowa nie ma wpływu na uwilgotnienie wierzchnich warstw tych gleb.

Celem pracy jest ocena wpływu zróżnicowanego rolniczego użytkowania terenów pogórnicznych na uwilgotnienie gleb wytworzonych z gruntów pogórnicznych w procesie rekultywacji.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w latach hydrologicznych 1992/1993–1999/2000 na terenie pola doświadczalnego, zlokalizowanego 10 km na północ od Konina (szerokość 52°20' N, długość 18°14' E). Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski KONDRACKIEGO [1994], badany obszar jest położony w Regionie Wielkopolskim, w obrębie podprovincji 315, w zasięgu mezoregionu 315.57 Pojezierza Kujawskiego. Natomiast według regionalizacji IMGW [Atlas ..., 1986], obszar badań znajduje się w centralnej części regionu klimatycznego wielkopolsko-mazowieckiego. Według WOSIA [1999] obszar objęty badaniami znajduje się w regionie klimatycznym XV środkowopolskim, w którym stosunkowo często występują dni bardzo ciepłe i zarazem pochmurne. Region ten wyróżnia się także znaczną częstością występowania dni przymrozkowych bardzo chłodnych, w których jednocześnie występuje opad. Obszar objęty badaniami jest położony w południowej części zwałowiska wewnętrznego odkrywki Pątnów, na którym od 1978 roku były prowadzone zabiegi rekultywacji rolniczej. Obecnie obszar ten jest użytkowany rolniczo z zastosowaniem powszechnie przyjętych technologii produkcji.

Jesienią 1992 roku w Katedrze Melioracji i Kształtowania Środowiska AR w Poznaniu podjęto badania nad wpływem rekultywacji i 10-letniego użytkowania rolniczego gleb pogórnicznych na ich właściwości fizyczno-wodne, istotne w procesie przywracania tych terenów naturalnemu środowisku.

Badania i obserwacje terenowe były prowadzone na 2 doświadczalnych powierzchniach o wielkości 0,14 ha każda. Użytkowanie rolnicze tych powierzchni było zróżnicowane: na jednej uprawiano lucernę siewną, na drugiej – żyto ozime. Na każdej

powierzchni wydzielono 3 poletka doświadczalne: na jednym nie stosowano nawożenia, a na dwóch pozostałych stosowano zróżnicowane dawki nawożenia mineralnego. W pracy szczegółowej analizie poddano zmiany uwilgotnienia gleb w suchym (1994 r.) i mokrym (1997 r.) okresie wegetacyjnym, na dwóch poletkach lucerny i dwóch poletkach żyta ozimego – bez nawożenia mineralnego (poletka nr 2.0. i 3.0 – 0 NPK) i z corocznym nawożeniem mineralnym w ilości: 160 kg N, 270 kg P₂O₅ i 140 kg K₂O na 1 ha (poletka nr 2.1. i 3.1. – 1 NPK). Uprawę lucerny wybrano, ponieważ spełnia ona pozytywną rolę w rekultywacji rolniczej terenów pogórnich, polegającą przede wszystkim na zdolności wiązania azotu i jego akumulacji w wierzchniej warstwie rekultywowanego gruntu. Ten gatunek rośliny powinien zajmować poczesne miejsce w rolniczej rekultywacji [GILEWSKA, 1991]. Uprawa żyta ozimego umożliwia realizację dwóch ważnych celów gospodarczych – formowanie gleby i „normalną” produkcję rolniczą, jest to więc system wyjątkowo korzystny dla praktyki rekultywacyjnej – umożliwia produkcję zbóż oraz zapewnia dopływ do gruntu odpowiedniej ilości substancji organicznej, a w konsekwencji rozwój procesu próchniczotwórczego i tworzenie w stosunkowo krótkim czasie gleby uprawnej, ze wszelkimi atrybutami biogenności i produktywności [GILEWSKA, 1991].

Na poletku lucerny nr 2.1. jedynym corocznie stosowanym zabiegiem rekultywacyjnym było nawożenie mineralne. Po 5 latach nastąpiła likwidacja plantacji i ponowne obsianie powierzchni tymi samymi gatunkami roślin. Wykonano wtedy orkę i towarzyszące jej zabiegi uprawowe. Na poletkach z uprawą żyta ozimego corocznie wykonywano jedną orkę na głębokość 25–30 cm, w trakcie której przyorywano słomę. Inne zabiegi uprawowe były zgodne z agrotechniką uprawy żyta ozimego.

Na podstawie wierceń i odkrywek gleboznawczych, na każdym poletku wyznaczono powierzchnie gleb o podobnej budowie profilu. Profile charakterystyczne dla analizowanych poletek doświadczalnych wybrano metodą reprezentatywną, sposobem selekcji celowej [ZAJĄC, 1994]. Wytypowane profile glebowe są reprezentatywne dla badanych poletek w 70–80%.

Na wybranych poletkach wykonywano:

- codzienne pomiary opadów deszczomierzem Hellmanna, a w okresie wegetacyjnym dodatkowo pluwiografem,
- systematyczne (co 2 tygodnie) pomiary wilgotności gleby w wybranych profilach glebowych za pomocą sondy neutronowej.

W wierzchnich warstwach badanych profili glebowych pomierzono współczynniki infiltracji i perkolacji metodą podwójnych cylindrów, w 3 powtórzeniach dla każdego poziomu. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb z badanych profili oznaczano ogólnie znanymi metodami w laboratorium Katedry Melioracji i Kształtowania Środowiska AR w Poznaniu.

Krzywe sorpcji wody oznaczano w próbkach o nienaruszonej strukturze w komorach niskociśnieniowych [DRZYMAŁA i in., 1985, MOCEK i in., 1997]. Na podstawie otrzymanych krzywych (pF) określono podstawowe właściwości wodne badanych gleb:

- ilość wody silnie związanej i niedostępnej dla roślin ($pF > 4,2$),
- ilość wody ogólnie dostępnej dla roślin (WOD), jako różnicę między zawartością wody odpowiadającą połowej pojemności wodnej ($pF = 2,2$) a wilgotnością trwałego wędnięcia ($pF = 4,2$),
- ilość wody łatwo dostępnej dla roślin ($WŁD$), jako $2/3 WOD$,
- ilość wody trudno dostępnej (WTD), jako $1/3 WOD$ [SMEDEMA, RYCROFT, 1983].

Warunki meteorologiczne w okresie badań przeanalizowano na podstawie codziennych pomiarów opadów atmosferycznych na własnym posterunku w Pątnowie, a także na podstawie wyników codziennych pomiarów temperatur powietrza ze stacji meteorologicznej KWB Konin w Kleczewie. Na zmiany uwilgotnienia gruntów w poszczególnych latach hydrologicznych (XI–X), oprócz wysokości opadów i temperatur powietrza oraz ich odchyżeń od średniej z wielolecia, bardzo istotny wpływ ma także rozkład opadów dobowych i ich natężenie. Uwzględniając te czynniki, do analizy dynamiki zmian uwilgotnienia badanych gleb wytypowano dwa okresy wegetacyjne: suchy w 1994 roku i mokry w 1997 roku.

WYNIKI BADAŃ

Wierzchnią warstwę zwałowiska wewnętrznego odkrywki „Pątnów” tworzy mieszanina wszystkich skał występujących w nadkładzie: glin zwałowych, piasków czwartorzędowych, sporadycznie piasków mioceńskich i iłów [GILEWSKA, 1991]. Rozmieszczenie oraz zmieszanie skał nadkładowych jest bardzo przypadkowe. Losowo stworzone są powierzchnie z substratem glebowym o dobrej, gorszej, a nawet złej jakości. W wierzchniej warstwie badanego zwałowiska zmienność gruntów w układzie przestrzennym i profilowym jest bardzo duża. Przeważają utwory o składzie granulometrycznym piasków gliniastych i glin lekkich [SZAFRAŃSKI, STACHOWSKI, 1997]. Jak wynika z przeprowadzonych badań gleboznawczych, na powierzchniach tych dominują utwory o składzie granulometrycznym glin piaszczystych z wkładkami glin lekkich (tab. 1). W wierzchniej, jednometrowej warstwie tych powierzchni, przeważają gliny piaszczyste, natomiast w utworach zalegających poniżej wierzchniej warstwy przeważają piaski gliniaste, które są przeplatane utworami o składzie granulometrycznym glin lekkich.

Szczegółowe badania wykazały zróżnicowanie składu granulometrycznego wierzchnich warstw tych gleb nawet na niewielkiej powierzchni (0,14 ha). Prześledzić to można porównując profile 2.0. i 2.1. Profil 2.0. jest zbudowany z gliny piaszczystej, przechodzącej płytko w glinę lekką, natomiast profil 2.1., znajdujący się w obrębie tej samej powierzchni badawczej (pod uprawą lucerny), jest zbudowany z gliny piaszczystej przechodzącej na głębokości 25 cm w piasek, a na głębokości 70 cm – w piasek gliniasty.

Gęstość objętościowa gleby w wierzchniej warstwie (0–25 cm) wytypowanych do badań profili wynosi od 1,68 (profil 2.1.) do 1,88 $Mg \cdot m^{-3}$ (profil 3.0.), średnio 1,81

$\text{Mg}\cdot\text{m}^{-3}$, natomiast zagęszczenie gleby z głębszych warstw jest większe – średnia gęstość objętościowa osiąga wartość $1,89 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Związane to jest z mniejszą zawartością substancji organicznej i słabą penetracją korzeni roślin uprawnych. Porowatość w warstwie 0–25 cm waha się od 27,1 (profil 3.0.) do 33,4% (profil 2.1.).

Zawartość substancji organicznej w glebach poletek doświadczalnych jest zróżnicowana. Najmniejsza jest zawartość próchnicy w wierzchnich warstwach (0–25 cm) gleby na poletkach z uprawą lucerny (tab. 1). Źródłem substancji organicznej na tych poletkach są jedynie resztki roślinne gromadzące się na powierzchni oraz system korzeniowy lucerny. Na poletkach z uprawą żyta ozimego zawartość substancji organicznej w warstwie 0–25 cm jest 3-krotnie większa i wynosi średnio 1,47% (tab. 1). Jest to spowodowane przyorywaniem na tych poletkach przez wiele lat słomy. Umożliwiło to szybszy przyrost substancji organicznej i wytworzenie poziomu próchnicznego o miąższości około 25 cm. Dość duża jest także zawartość substancji organicznej w głębszych warstwach badanych profili glebowych wytworzonych głównie z gliny zwałowej szarej, zawierającej z natury znaczne ilości substancji organicznej.

Zróżnicowanie składu granulometrycznego wpłynęło na istotne różnice właściwości wodnych gleb pogórnicych w analizowanych profilach. Retencja odpowiadająca połowej pojemności wodnej (R_{PPW}) jest najmniejsza w profilach glebowych usytuowanych na poletkach z lucerną (tab. 1), gdzie w warstwie 0–100 cm osiąga wartość 177 mm (profil 2.0.) i 184 mm (profil 2.1.). W pozostałych dwóch analizowanych profilach retencja była większa i wynosiła 250 mm. Badania wykazały także istotne różnice zawartości wody łatwo dostępnej dla roślin (WED). W profilach glebowych, usytuowanych na powierzchni z lucerną, zawartość WED w warstwie 0–100 cm wynosiła od 89 mm (profil 2.0.) do 100 mm (profil 2.1.). Na poletkach z uprawą żyta ozimego zawartość WED była większa i wynosiła średnio 126 mm.

Z badań terenowych wynikają również istotne różnice przepuszczalności wierzchnich warstw badanych gleb. Współczynniki infiltracji w warstwie 0–30 cm na poletkach z uprawą lucerny siewnej wynoszą 5,4 (profil 2.0.) i 8,5 $\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$ (profil 2.1.). Na poletkach żyta ozimego, zbudowanych z glin lekkich i z glin, współczynnik infiltracji w warstwie 0–30 cm wynosił średnio 1,26 $\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$. Kilkakrotnie mniejsze wartości szybkości przesiąkania wody uzyskano w warstwie 30–60 cm badanych gleb. W profilach reprezentatywnych dla poletek lucerny współczynniki perkolacji osiągają wartość 1,38 i 1,47 $\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$, natomiast pomierzone w pozostałych analizowanych profilach – 0,15 (profil 3.1.) i 0,18 $\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$ (profil 3.0.).

Dynamika zmian uwilgotnienia wierzchnich warstw gleb tych terenów w analizowanych okresach wegetacyjnych zależała przede wszystkim od warunków meteorologicznych. Korzystny i zauważalny wpływ kilkuletnich zabiegów rekultywacji rolniczej zaznaczył się w mokrym okresie wegetacyjnym 1997 roku (rys. 1). Suma opadów w tym okresie (428 mm) była o 115 mm wyższa od średniej z wielolecia, a temperatura powietrza – zbliżona do średniej (14,3°C). Na początku okresu wegetacyjnego uwilgotnienie analizowanych profili glebowych osiągnęło wartości zbliżone do PPW . Istotny wpływ na uwilgotnienie gleb w pierwszych miesiącach tego okresu miała także

Tabela 1

Skład granulometryczny oraz niektóre właściwości fizyczne, chemiczne i wodne badanych profili glebowych
Soil texture and some physical, chemical and water properties of investigated soil profiles

Nr profilu Profile No.	Poziom oznaczenia Soil layer cm	Symbol składu granulome- trycznego ¹⁾ Texture symbol ¹⁾	Gęstość objętościowa gleby suchej Bulk density of dry soil Mg·m ⁻³	Porowatość Porosity %	Zawartość substancji organicznej Organic mater content	Retencja w warstwie 0-100 cm Water retention in the layer 0-100 cm			k_f	k_p	
						R_{PPW}	R_{WZD}	R_{WTV}			
						mm					cm·h ⁻¹
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2.0.	0-25	gp	1,87	28,4	0,78	177	89	43	5,40	1,47	
	25-40	gp	1,91	27,1	1,09						
	40-70	gl	1,86	29,3	0,40						
	70-100	gl	1,94	25,4	0,33						
	100-120	pg	1,87	27,5	0,15						
	120-150	gl	1,91	26,5	0,20						
2.1.	0-25	gp	1,68	33,4	0,34	184	100	34	8,48	1,38	
	25-40	p	1,72	34,4	1,13						
	40-70	p	1,58	39,5	0,72						
	70-100	pg	1,62	28,4	0,11						
	100-120	pg	1,87	30,0	0,09						
	120-150	p	1,82	30,0	0,10						
3.0.	0-25	gl	1,88	27,1	1,33	250	127	60	1,25	0,18	
	25-40	gp	1,94	25,1	0,94						
	40-70	gl	1,95	25,0	0,40						
	70-100	gp	1,95	29,4	0,29						
	100-120	gl	1,96	30,3	0,20						
	120-150	gl	1,96	29,9	0,24						

Lucerna Lucerne

Żyto ozime Winter rye

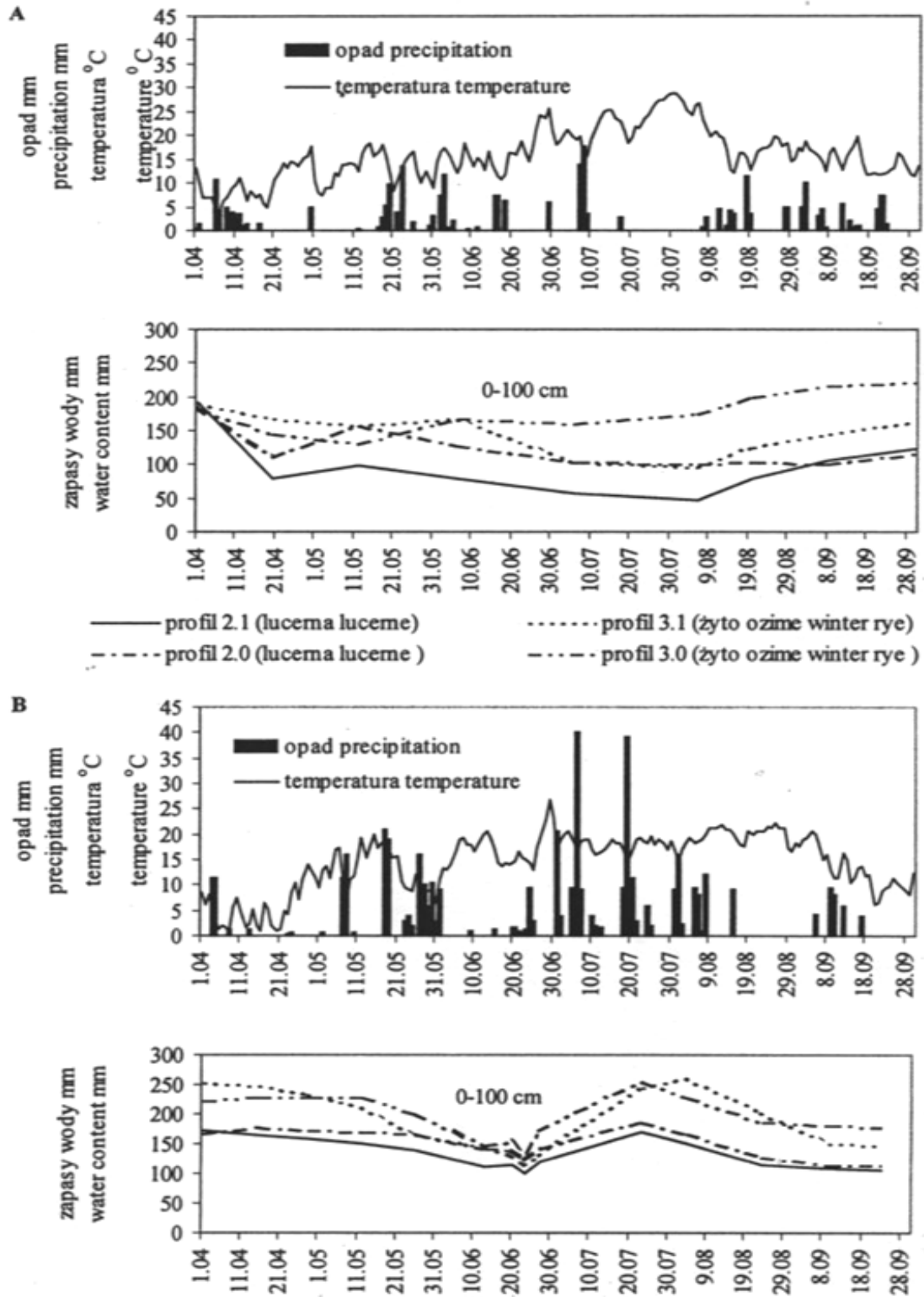
c.d. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.1.	0-25	g	1,81	31,2	1,60	250	124	64	1,28	0,15
	25-40	gp	1,98	27,0	1,85					
	40-70	gl	1,91	27,0	1,19					
	70-100	gl	1,97	23,8	0,78					
	100-120	g	2,02	24,4	0,80					
	120-150	g	2,01	24,4	0,75					

¹⁾ PN-R-04033

Objaśnienia: R_{PPW} – retencja przy polowej pojemności wodnej, R_{WLD} – retencja odpowiadająca wodzie łatwo dostępnej, R_{WRW} – retencja przy wilgotności trwałego więdnięcia, k_t – współczynnik infiltracji ustalonej w warstwie 0–30 cm, k_p – współczynnik perkolacji w warstwie 30–60 cm.

Explanations: R_{PPW} – water retention at the field water capacity, R_{WLD} – water retention respective to water easily accessible for plants, R_{WRW} – water retention at a field capacity of permanent wilting, k_t – vertical infiltration coefficient in the layer 0–30 cm, k_p – vertical percolation coefficient in the layer 30–60 cm.



Rys. 1. Zmiany zapasów wody w warstwie 0–100 cm profili glebowych na tle opadów dobowych P i średnich dobowych temperatur powietrza T w okresie wegetacyjnym: 1994 r. (A) i 1997 r. (B)
 Fig. 1. Changes of the soil moisture in the layers 0–100 cm of analysed soil profiles against precipitations P and mean air temperatures T for the vegetative periods of: 1994 year (A) and 1997 year (B)

suma opadów w maju, wyższa o 85 mm od średniej z wielolecia dla tego miesiąca oraz średnia miesięczna temperatura powietrza w kwietniu i maju niższa o 2,6 i 1,6°C od średniej z wielolecia. Zmniejszenie uwilgotnienia wierzchnich warstw omawianych poletek doświadczalnych nastąpiło w czerwcu 1997 roku. Było ono spowodowane dużym zapotrzebowaniem na wodę roślin uprawianych na tych poletkach, sumą opadów niższą w tym miesiącu o 28 mm od średniej z wielolecia oraz wyższym parowaniem terenowym, związanym z wyższą średnią miesięczną temperaturą powietrza. W III dekadzie tego miesiąca, w profilu nr 3.1. z uprawą żyta ozimego, zapasy wody w warstwie 0–100 cm spadły poniżej wilgotności odpowiadającej ilości wody łatwo dostępnej *WŁD*. Zwiększenie zapasów wody w analizowanych profilach nastąpiło w III dekadzie lipca. Było ono spowodowane wyjątkowo wysoką sumą opadów w tym miesiącu (171 mm), wyższą aż o 110 mm od średniej z wielolecia. Zapasy wody we wszystkich analizowanych profilach osiągnęły wartości *PPW*. W ostatnich miesiącach okresu wegetacyjnego 1997 roku uwilgotnienie badanych profili glebowych było optymalne, z wyjątkiem profilu nr 2.1., pokrytego lucerną. Z powodu braku podstawowych zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych na tym poletku oraz dużej przepuszczalności wierzchnich warstw gleby, opady atmosferyczne nie mogły zostać zretencjonowane w tym profilu i wykorzystane przez rośliny.

Większe zapasy wody w okresie wegetacyjnym 1997 roku wystąpiły w profilach na poletkach bez nawożenia mineralnego (nr 2.0. i 3.0.). Uwidoczniał się tutaj wpływ czynnika roślinnego na parowanie terenowe i uwilgotnienie gleby. Nawożenie mineralne wyraźnie wpłynęło na lepszy rozwój roślin i ich plonowanie.

Najmniejsze zapasy wody we wszystkich profilach wystąpiły w suchym okresie wegetacyjnym 1994 roku, w którym suma opadów była o 68 mm niższa od średniej z wielolecia. We wszystkich analizowanych profilach zapasy wody w okresie od kwietnia do sierpnia spadły poniżej *WŁD*, a okres niedoborów wilgoci trwał bardzo długo, szczególnie w glebach o małych zdolnościach retencyjnych (profile 2.0. i 2.1.). Rośliny zmuszone zostały do korzystania z zapasów wody trudno dostępnej. Najmniejsze zapasy wody wystąpiły w profilach glebowych o małych zdolnościach retencyjnych (z uprawą lucerny) i wynosiły 46 mm w profilu 2.1. i 101 mm w profilu 2.0. (tab. 2.), natomiast w profilach glebowych znajdujących się pod uprawą żyta ozimego minimalne zapasy wody w tym czasie były większe i wynosiły 97 mm w profilu 3.1. i 130 mm w profilu 3.0. Zdecydowanie największe wyczerpanie wilgoci w okresie wegetacyjnym 1994 roku i najdłużej trwające niedobory wody (do 101 dni) zaobserwowano w profilu nr 2.1., o małych zdolnościach retencyjnych. Zapasy wody w tym profilu spadły poniżej *WŁD* najwcześniej, a okres niedoborów trwał najdłużej. Pomiarzone 6 sierpnia 1994 roku minimalne zapasy wody w tym profilu w warstwie 0–100 cm, były niższe od retencji odpowiadającej ilości wody łatwo dostępnej (*R_{WŁD}*) o 54 mm. Oznacza to, że wilgotność w tym profilu osiągnęła wartość trwałego wędnięcia, przy której nastąpiło zahamowanie tempa wzrostu roślin. W profilach glebowych typowych dla żyta ozimego, minimalne zapasy wody w warstwie 0–100 cm, były w tym

Tabela 2

Maksymalne i minimalne zapasy wody w warstwie 0–100 cm oraz liczba dni z niedoborami wody w analizowanych okresach wegetacyjnych

Maximum and minimum water contents in the soil layer 0–100 cm and the number of days with water deficits during analysed vegetation periods

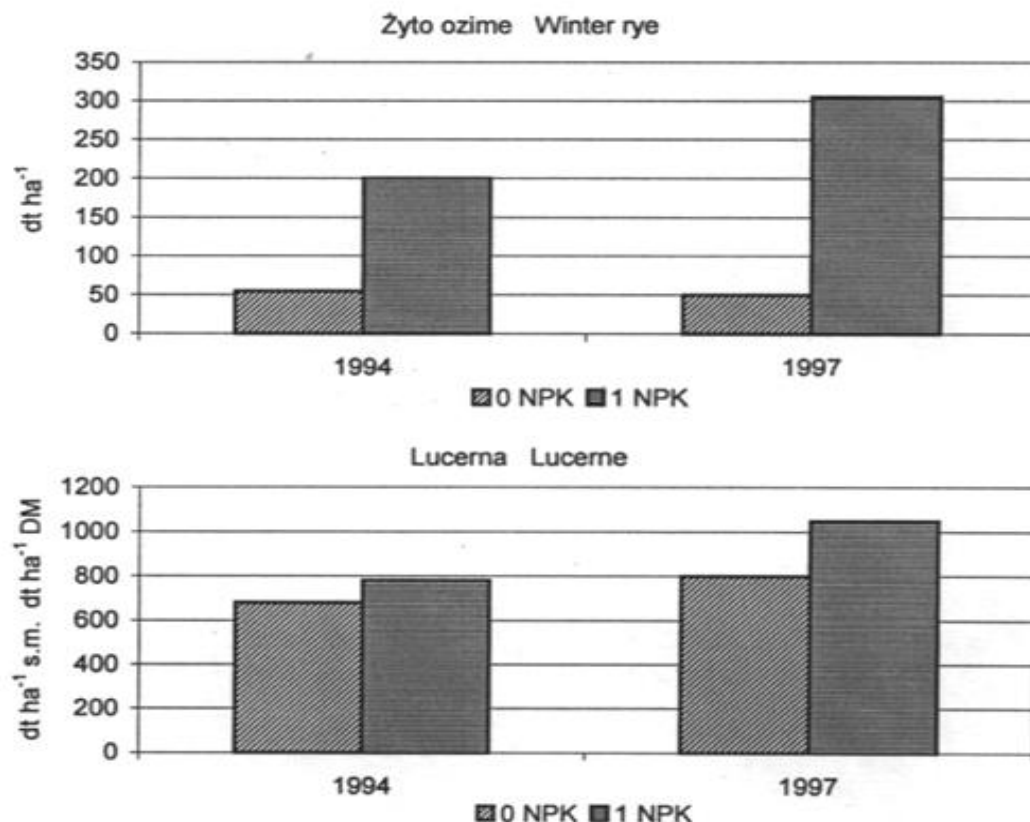
Okres bilansowy Balance period	Nr profilu (poletka) No of plot	Użytkowanie Use	Zapasy wody Water contents				Liczba dni z niedoborami wody Number of days with water deficits
			max mm	% PPW % FWC	min mm	% PPW % FWC	
1.04–30.09 1994 suchy dry	2.1.	lucerna	192	104	46	25	101
	2.0.	lucerne	206	116	101	57	27
	3.1.	żyto ozime	190	76	97	39	56
	3.0.	winter rye	200	80	130	52	30
1.04–23.09 1997 mokry wet	2.1.	lucerna	171	93	99	54	38
	2.0.	lucerne	185	105	113	64	–
	3.1.	żyto ozime	262	105	113	45	15
	3.0.	winter rye	256	103	132	53	2

dniu znacznie większe. Największe niedobory wilgoci zaobserwowano w profilach o poziomie nawożenia 1 NPK.

Taki przebieg uwilgotnienia badanych gleb w suchym okresie wegetacyjnym 1994 roku wpłynął niekorzystnie na rozwój i plonowanie roślin. Plony żyta ozimego w tym roku na kombinacji 1 NPK wyniosły $2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ i były mniejsze o 39% od przeciętnie uzyskiwanych w latach poprzednich. Również uzyskane w tym roku na poletku o nawożeniu mineralnym plony lucerny ($7,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suchej masy) były mniejsze o 30% od uzyskiwanych na gruntach pogórnicych w ciągu 10-letniego użytkowania rolniczego.

W mokrym okresie wegetacyjnym 1997 roku, w którym suma opadów była wyższa o 115 mm od średniej z wielolecia, niedobory wody również się pojawiły. Spowodowane to było niekorzystnym rozkładem opadów dobowych oraz wyższymi średnimi miesięcznymi temperaturami powietrza. Niedobory te rozpoczęły się w najbardziej niekorzystnym dla uprawy żyta ozimego okresie wykształcania ziarna i rozwoju dojrzałości mleczej. Trwające 15 dni w czerwcu niedobory wilgoci spowodowały zmniejszenie uzyskanych plonów żyta, w stosunku do uzyskanych w poprzednich latach. Niedobory wody trwające 38 dni wpłynęły także negatywnie na plony lucerny, które na poletku 2.1. wyniosły $10,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suchej masy i były mniejsze o 10% od uzyskiwanych w latach wcześniejszych (rys. 2). Na poletkach nr 2.0. i 3.0., na których nie stosowano nawożenia mineralnego, w omawianych okresach wegetacyjnych 1994 i 1997 roku plony były znacznie niższe.

Analiza uwilgotnienia gleb terenów pogórnicych na przykładzie wierzchniej warstwy zwałowiska wewnętrznego odkrywki „Pałnów” potwierdziła, że zależy ono przede wszystkim od warunków meteorologicznych (wysokości i przebiegu opadów



Rys. 2. Plony żyta ozimego i lucerny (s.m.) z poletok doświadczalnych
 Fig. 2. Yields of winter rye and lucerne (DM) from experimental plots

atmosferycznych oraz temperatur powietrza), ale także od właściwości fizyczno-wodnych wierzchnich warstw badanych gleb. Istotny wpływ na kształtowanie się uwilgotnienia wierzchnich warstw gleb pogórnicznych miał również sposób rolniczego użytkowania i nawożenia mineralnego.

WNIOSKI

1. W wyniku nieselektywnej gospodarki nadkładem stosowanej przez polskie górnictwo odkrywkowe, wierzchnie warstwy analizowanych profili glebowych charakteryzują się zmiennością składu granulometrycznego i podstawowych właściwości fizyczno-wodnych i chemicznych.

2. Zmiany uwilgotnienia w badanych profilach glebowych były związane przede wszystkim z wysokością i przebiegiem opadów atmosferycznych oraz temperatur powietrza, ale także z właściwościami fizyczno-wodnymi wierzchnich warstw badanych gleb.

3. Korzystny wpływ kilkuletnich zabiegów rekultywacji rolniczej zaznaczył się w mokrym okresie wegetacyjnym 1997 roku. Optymalne uwilgotnienie wierzchnich

warstw gleb pogórnicych w tym okresie spowodowało, że plony były wyższe od średnich uzyskiwanych w latach poprzednich. Badania potwierdziły istotny wpływ użytkowania na zdolności infiltracyjne i retencyjne wierzchnich warstw gleb tych terenów w okresach o korzystnym rozkładzie opadów i przebiegu temperatur powietrza.

LITERATURA

- BENDER J., 1995. Rekultywacja terenów pogórnicych w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 418 s. 142–152.
- DRZYMAŁA S., MASZNER P., MICHAŁEK K., MOCEK A., 1985. Analiza i kwalifikacja gleb. Poznań: AR.
- GILEWSKA M., 1991. Rekultywacja biologiczna gruntów pogórnicych na przykładzie KWB „Konin”. Roczn. AR Pozn. z. 211. ss. 59.
- MOCEK A., DRZYMAŁA S., MASZNER P., 1997. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb. Poznań: AR ss. 416.
- SMEDEMA L., RYCROFT D., 1983. Land drainage: planning and design of agricultural drainage systems. London: Basford Academic and Educational Ltd. s. 29–34.
- SZAFRAŃSKI Cz., STACHOWSKI P., 1997. Skład granulometryczny i właściwości fizykowodne rekultywowanych gruntów pogórnicych. Roczn. AR Pozn. 292, Melior. Inż. Środ. 18 s. 91–101.
- SZAFRAŃSKI Cz., STACHOWSKI P., 1998. Zdolności retencyjne rekultywowanych rolniczo gruntów pogórnicych. Zesz. Probl. Postępow. Nauk Rol. z. 460 s. 457–466.
- ZAJĄC K., 1994. Zarys metod statystycznych. Warszawa: PWE s. 57–60.

Czesław SZAFRAŃSKI, Piotr STACHOWSKI, Paweł KOZACZYK

THE EFFECT OF AGRICULTURAL RECLUTIVATION ON SOIL MOISTURE CONTENT IN SOILS DEVELOPED FROM POSTMINING GROUNDS

Key words: recultivated land, soil moisture changes, water and physical properties

S u m m a r y

The paper presents results of field research and observations carried out in the hydrological years 1992/1993 to 1997/1998 in the inner waste heap of the “Pałnów” opencut mine, situated in the Kujawskie Lake District (52°20' N, 18°14' E). Field research and observations were conducted in 4 experimental plots undergoing agricultural land reclamation, with differing agricultural uses and uniform mineral fertilisation. The research results indicate that upper layers of agriculturally reclaimed soils in postmining areas are characterised by differences in texture and physical and hydrological properties, which significantly affects water balances in the soils of the area.

Recenzenci:

doc. dr hab. Janusz Ostrowski

prof. dr hab. Jan Siuta

Praca wpłynęła do Redakcji 26.06.2001 r.