

ISBN 83-85725-27-X

ZAKŁAD EROZJI GLEB I URZĄDZANIA TERENÓW URZEŹBIONYCH IUNG  
w Puławach

INSTYTUT MELIORACJI I BUDOWNICTWA ROLNICZEGO AR  
w Lublinie

ZAKŁAD GEOMORFOLOGII INSTYTUTU NAUK O ZIEMI UMCS  
w Lublinie

## OGÓLNOPOLSKIE SYMPOZJUM NAUKOWE

OCHRONA AGROEKOSYSTEMÓW ZAGROŻONYCH EROZJĄ

Puławy – Lublin – Zwierzyniec 11–13 września 1996 r.

Prace naukowe

cz. 2

PUŁAWY 1996

**Komitet Naukowo-Organizacyjny Sympozjum**

Prof. dr hab inż. *Czesław Józefaciuk* – przewodniczący  
Prof. dr hab inż. *Tadeusz Orlik*, Prof. dr hab *Kazimierz Pękala*  
Dr inż. *Zbigniew Talalaj* – sekretarz  
Dr inż. *Tadeusz Węgorek*

**Redakcja naukowa**

Prof. dr hab inż. *Anna Józefaciuk*

*Opublikowane prace naukowe uzyskały pozytywną opinię Recenzentów*

*Sympozjum dofinansowane przez:*

Komitet Badań Naukowych  
Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska  
Akademia Rolnicza w Lublinie  
Uniwersytet M.C. Skłodowskiej w Lublinie

Druk IUNG w Puławach

Redaktor techniczny: *Stanisław Melgieś*

## SPIS TREŚCI

1. Frielinghaus M., Kretschmer H., Funk R., Winnige B.: Multifunctional structure of shelterbelts and hedges in wind erosion endangered landscapes	7
2. Frielinghaus M., Winnige B., Funk R.: The estimation of linear water erosion systems	21
3. Tatariko A.G., Viergunov V.A.: Wykorzystanie cezu-137 jako znacznika dla określenia zmywu powierzchniowego gleby na terenach rolniczych z regulowanym spływem	33
4. Tatariko A.G., Pirożenko G.S.: Model glebochronnego systemu organizacji produkcji rolnej dla gospodarstwa farmerskiego w warunkach Ukrainy	43
5. Wołoszczuk M.D., Krupienikow L.A.: Ekologiczne następstwa erozji gleb i metody zapobiegania im	53
6. Tretjak A.N., Chapickaja Z.S.: Zagadnienia ekologicznych i prawnych ograniczeń w użytkowaniu gruntów w regionie Karpat na Ukrainie	59
7. Rejman J., Link M.: Eksperymentalna weryfikacja wskaźnika erozyjności opadu i przewidywanie jego wartości na podstawie opadów dobowych	67
8. Rejman J., Link M., Usowicz B.: Parametryzacja mikroreliefu powierzchni gleby w doświadczeniu modelowym	79
9. Kukielka J., Kawa M.: Warunki i możliwości wykorzystania popiołów z odsiarczania spalin do rekultywacji i utwardzania dróg gruntowych	93
10. Karaś A.: Program zagospodarowania obszaru o szczególnych wartościach przyrodniczo-kulturowych na przykładzie zlewni rzeki Ciemięgi	107
11. Stochlak J.: Osady deluwialne nieodłączny efekt procesu splukiwania i propozycja ich podziału	111
12. Podsiadłowski S.: Znaczenie uprawy w stymulacji erozji eolicznej gleb lekkich	133
13. Piechnik L.: Skutki erozji wodnej na polu uprawnym w urzeźbionym terenie Wielkopolski	143
14. Piechnik L.: Próba prognozowania zagrożenia erozją wodną gleby na polach pokrytych koleinami	147
15. Szafrąński Cz., Fiedler M., Stasik R.: Ocena natężenia erozji wodnej gleb w mikrozwlewniach rolniczych Pojezierza Gnieźnieńskiego	157

## OCENA NATĘŻENIA EROZJI WODNEJ GLEB W MIKROZLEWNIACH ROLNICZYCH POJEZIERZA GNIEŹNIĘŃSKIEGO\*

*Czesław Szafrąński, Michał Fiedler, Rafał Stasiak*

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza w Poznaniu

### WSTĘP

Występowanie i intensywność zjawisk erozyjnych zależy od szeregu czynników takich jak: klimat, rzeźba terenu, pokrywa glebowa, szata roślinna oraz od działalności człowieka, która przeobraża warunki naturalne i może potęgować występowanie i szkodliwość erozji wodnej lub jej zapobiegać. Prowadzone od wielu lat systematyczne badania wykazują, że obszar gleb niszczonej przez jawne formy erozji wodnej wciąż rośnie, obejmując nawet tereny o słabym urzeźbieniu (Chudecki i Niedźwiecki 1983, Koćmit 1988, Marcinek 1994, Szafrąński 1992). Nasilenie się erozji wodnej powierzchniowej, która przeważa na Niżu Polskim, szczególnie na Pojezierzach (Józefaciuk i Kern 1988, Marcinek 1993, Kosturkiewicz i in. 1994), wiąże się wyraźnie z intensyfikacją produkcji roślinnej, w czasie której nadal popełnia się liczne błędy agrotechniczne.

Zmywy powierzchniowe są bardzo często potęgowane zagęszczeniem poziomów podupranych oraz zaskorupieniem i zlewnością poziomów uprawnych. Powoduje to przede wszystkim wielokrotną redukcję pojemności infiltracyjnej gleb, zwłaszcza infiltracji ustalonej (Marcinek i Komisarek 1990, Marcinek i in. 1990), a tym samym i nasilenie spływów powierzchniowych (Szafrąński 1987, 1993). Użytkowanie terenów urzeźbionych jest więc jednym z głównych czynników wpływających na natężenie procesów erozyjnych. Skuteczne zapobieganie erozji wodnej gleb wymaga dokładnego rozpoznania mechanizmu, natężenia i przestrzennego rozmieszczenia tych procesów.

Według Koreleskiego (1994), aby metody najnowszej generacji prognozowania procesów erozji gleb, oparte na technice komputerowej, mogły w pełni służyć praktyce gospodarki przestrzennej na terenach wiejskich kraju, niezbędne jest wykonanie odpowiednich badań i studiów w celu weryfikacji wartości poszczególnych czynników i ich adaptacji do

\* Praca wykonana w ramach projektu badawczego nr 5 P06H 040 10 finansowanego przez KBN.

istniejących warunków fizjograficznych, stosowanych metod klasyfikacji i badań gleb oraz wykonywanych zabiegów agrotechnicznych.

W pracy niniejszej podjęto próbę całościowej oceny natężenia erozji wodnej gleb intensywnie użytkowanych rolniczo na Pojezierzu Gnieźnieńskim.

#### METODY BADAŃ

W pracy oparto się na wynikach badań i obserwacjach terenowych prowadzonych od 1978 roku, w Doświadczalnej Stacji Badawczej Mokronosy, położonej na Pojezierzu Gnieźnieńskim.

Stałe obserwacje i pomiary obejmowały:

- limnigraficzną rejestrację spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych z 11 poletek spływowych o przedziale spadków od 1,4 do 11,6%. Metodę pomiarów tych spływów przedstawiono w pracy Szafrąńskiego (1987),
- określenie ilości zawiesin w spływach powierzchniowych, przy użyciu sączków,
- codzienne pomiary opadów deszczomierzem Hellmanna oraz w okresie wegetacyjnym pluwiografem. W okresie zimowym notowano także grubość pokrywy śnieżnej oraz głębokość zamarzania gleby,
- systematyczne pomiary wilgotności gleby za pomocą sondy neutronowej.

Badania i obserwacje terenowe obejmowały również prace gleboznawcze, polegające na wykonaniu odkrywek i wierceń glebowych, z których pobierano próbki do analiz laboratoryjnych. Przeanalizowano także morfologię badanych profili glebowych w aspekcie erozji wodnej powierzchniowej. Terenowe pomiary fizyko-wodnych właściwości gleb obejmowały oznaczenia gęstości objętościowej, infiltracji wierzchnich warstw profili glebowych oraz polowej pojemności wodnej (PPW). Próbki do oznaczeń gęstości objętościowej pobierano z każdego poziomu do cylindrów o objętości 100 cm<sup>3</sup>, w 4 powtórzeniach i przy wilgotności gleb zbliżonej do PPW. Infiltrację ustaloną oznaczano przy pomocy podwójnych cylindrów. Określenie zawartości wody w glebie przy PPW wykonano na powierzchniach zalewanych o wymiarach 2 x 2 m, po swobodnym odcieku wody grawitacyjnej.

Na badanych powierzchniach przeprowadzono także szczegółowe pomiary geodezyjne.

Dla osiągnięcia postawionego celu analiza otrzymanych wyników badań i obserwacji obejmowała:

- ocenę możliwości występowania erozji wodnej na tle warunków meteorologicznych (intensywności i częstotliwości opadów, sumy opadów rocznych oraz ilości dni z opadami dobowymi powyżej 10 mm),
- określenie natężenia erozji wodnej w zależności od ukształtowania badanego terenu, długości stoków, ich spadków oraz wystawy,
- ocenę występowania zjawiska erozji powierzchniowej na tle podatności badanych gleb na zmywy,
- określenie wpływu zabiegów agrotechnicznych i sposobu użytkowania terenu na natężenie erozji wodnej gleb.

#### WYNIKI BADAŃ

Według regionizacji IMGW (Atlas hydrologiczny Polski 1987) Doświadczalna Stacja Badawcza Mokronosy leży w regionie klimatycznym wielkopolsko-mazowieckim i w VII środkowej dzielnicy rolniczoklimatycznej według Gumińskiego (1954). Ścierające się nad tym obszarem różne masy powietrza kształtują zmienną pogodę i powodują występowanie znacznych różnic w wysokościach opadów i temperatur powietrza. Średni roczny opad w tym regionie wynosi 550 mm, a średnia roczna temperatura powietrza 7,5 °C. Opady w półroczu zimowym (200 mm) stanowią 36 % rocznej sumy opadów i są tylko w 40 % opadami śnieżnymi. Pokrywa śnieżna na tym obszarze pojawia się około 5 grudnia, a zanika w połowie marca. Średni czas jej zalegania trwa 60 dni, a średnie zapasy wody zgromadzone w pokrywie śnieżnej wynoszą 30 mm.

Okres wegetacyjny i prace polowe rozpoczynają się w tym regionie w trzeciej dekadzie marca, a okres aktywnej wegetacji kończy się w pierwszej dekadzie października.

Klimat jest jednym z najważniejszych czynników decydującym o natężeniu erozji wodnej. W półroczu zimowym o występowaniu splotów powierzchniowych powodujących erozję wodną decyduje przebieg roztopów śródzimowych i wiosennych (Szafranski 1987).

W półroczu letnim o natężeniu erozji wodnej decydują takie elementy klimatu jak suma opadów oraz intensywność i czas trwania deszczów.

Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że średnia roczna suma opadów atmosferycznych dla analizowanego okresu wyniosła 460 mm. Przy takiej rocznej sumie opadów zagrożenie erozją wodną powierzchniową na badanym obszarze jest słabe (Figuła 1955, Józefaciuk A. i Józefaciuk Cz. 1992, Oświecimski i Kowaliński 1964). Wielolecie 1978/79 - 1994/95 charakteryzowało się jednak dużymi wahaniami rocznych sum opadów, które wyniosły od 271 do 651 mm. Biorąc pod uwagę znaczne zróżnicowanie



wielkości opadów w poszczególnych latach można stwierdzić, że w roku mokrym zagrożenie erozją wodną powierzchniową w Stacji Mokronosy jest średnie.

Tabela 1

Sumy opadów oraz liczba dni z opadem powyżej 10 mm w półroczu zimowym, letnim, okresie wegetacyjnym oraz w roku hydrologicznym dla wielolecia 1978/79-1994/95 według badań własnych w Stacji Mokronosy.

Wyszczególnienie		XI - IV	V - X	IV - IX	XI - X
Suma opadów (mm)	min	121	112	108	271
	max	267	458	454	651
	śr.	178	282	289	460
Liczba dni z opadem powyżej 10 mm	min	1	3	2	5
	max	7	16	16	22
	śr.	3.7	8.6	8.6	12.3

Analizując wpływ warunków klimatycznych na możliwość wystąpienia i intensywność erozji wodnej wzięto również pod uwagę liczbę dni z opadami dobowymi przekraczającymi 10 mm. Z badań przeprowadzonych przez Szafrąńskiego (1987) wynika bowiem, że na badanym obiekcie przy dobowej wysokości opadu wyższej od 10 mm występują sploty powierzchniowe wywołujące zjawisko erozji wodnej. Liczba dni z takim opadem w półroczu letnim wyniosła od 3 do 16, średnio 8,6. Natomiast w okresie wegetacyjnym opady o sumie dobowej powyżej 10 mm pojawiły się od 2 do 16 razy, średnio 8,3. Ponadto w oparciu o dane meteorologiczne z wielolecia 1977/79 - 1994/95 oraz obliczenia statystyczne można stwierdzić, że obiekt Mokronosy charakteryzuje się częstym występowaniem deszczów o natężeniu w przedziałach 0,26 - 0,50 i 0,51 - 0,75 mm/minutę oraz czasie trwania do 60 min. Występowanie takich opadów na początku okresu wegetacyjnego jest groźne szczególnie dla upraw jarych. W okresie od czerwca do sierpnia opady te nie stanowią już tak dużego zagrożenia, z uwagi na przeciwerozyjne działanie dobrze już rozwiniętej szaty roślinnej.

Na możliwość i intensywność występowania erozji wodnej gleb w dużym stopniu wpływa również rzeźba terenu, a szczególnie takie jej elementy jak spadek stoku oraz długość, wystawa i kształt zbocza. Obszar objęty badaniami charakteryzuje się bardzo zróżnicowanym ukształtowaniem terenu, typowym dla rzeźby młodoglacjalnej. Obok licznych bezodpływowych zagłębień i oczek wodnych występują znaczne wzniesienia, o wysokości względnej do 7 m i spadkach maksymalnych

dochodzących do 12,0 %. Długość zboczy wynosi od 20 do 183 m, średnio 57 m. Na badanym obszarze przeważają zbocza proste, a zbocza o kształcie wypukłym i wklęsłym jest niewiele. Zbocza te mają najczęściej wystawę południową i południowo-zachodnią. Występujące na nich duże dobowe amplitudy temperatury wyraźnie wpływają na zwiększenie natężenia erozji wodnej, podczas roztopów śródzimowych i wiosennych.

Na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 2000, wykonano mapę spadków. Na obszarze objętym badaniami wydzielono cztery klasy spadków:

- I klasa,  $0 \div 3$  %,
- II klasa,  $3 \div 6$  %,
- III klasa,  $6 \div 10$  %,
- IV klasa,  $> 10$  %

Tereny o spadkach  $0 \div 3$  % zajmują głównie dolne partie zboczy oraz rynny terenowe, w których występują czarne ziemie zbrunatniałe. Ich powierzchnia wynosi 12,79 ha, co stanowi 37,7 % całego obszaru badań. Z uwagi na niewielkie spadki oraz duże zdolności retencyjne i sorpcyjne czarnych ziem, zagrożenie erozją wodną w tej klasie jest nieznaczne.

Obszary o nachyleniu  $3 \div 6$  % zajmują 14,88 ha i stanowią największy procentowy udział (43,9 %) w powierzchni Stacji Mokronosy. Ze względu na spadki zagrożenie erozyjne tych zboczy jest słabe.

Tereny o nachyleniu  $6 \div 10$  % zajmują 5,67 ha, co stanowi 16,7 % badanych powierzchni. W tej klasie spadku, z uwagi na znaczne sploty powierzchniowe, występujące w okresie roztopów wiosennych oraz podczas opadów letnich o dużym natężeniu lub wydajności, zagrożenie erozyjne jest średnie, lokalnie silne.

Silne zagrożenie erozją wodną powierzchniową występuje na zboczach o spadkach przekraczających 10 %, zajmują one 0,58 ha, co stanowi 1,7 % badanej powierzchni.

Kolejnym istotnym czynnikiem decydującym o nasileniu erozji wodnej jest pokrywa glebowa i jej podatność na zmywy. Pokrywa glebowa badanego obiektu wykazuje duże zróżnicowanie związane z urozmaiconą rzeźbą terenu. Na podstawie zróżnicowania właściwości cech morfologicznych profilu glebowego, obejmujących rodzaj, miąższość, ułożenie poziomów diagnostycznych ich strukturę, barwę, zawartość materii organicznej, węglanów i odczyn, na badanym obiekcie wyróżniono cztery zespoły glebowe:

- gleby płowe typowe (I A), położone na stokach o spadkach  $1 \div 6$  %,



- gleby płowe opadowo-glejowe (2 A), położone na stokach o spadkach  $6 \div 12\%$ ,
- gleby płowe gruntowo-glejowe (3 A), występujące w płaskich obniżeniach i na zboczach wklęsłych,
- czarne ziemie zbrunatniałe (4 D), występujące u podnóża zboczy i w rynnach terenowych.

Na wierzchołkach wzniesień i w partiach przywierzchołkowych wykształciły się gleby płowe typowe. W górnych partiach zboczy występują gleby płowe powierzchniowo zerodowane. W niższych partiach zboczy występują gleby płowe gruntowo-glejowe i czarne ziemie z poziomem argillic. Podnóże zboczy i rynny terenowe zajmują czarne ziemie zbrunatniałe. Przedstawiony schemat zmienności pokrywy glebowej stanowi oczywiście pewne uproszczenie, jednak dobrze odpowiada on typowym warunkom glebowym falistej moreny dennej, która jest podstawową formą geomorfologiczną terenów bogato urzeźbionych (Marcinek 1994, Szafrński 1993).

Wierzchnie warstwy badanych gleb zbudowane są najczęściej z piasków gliniastych mocnych i glin lekkich, przechodzących płytko w gliny średnie (tab.2).

Miąższość poziomu orno-próchnicznego wynosi od 20 do 35 cm, średnio 24 cm. Gęstość objętościowa tego poziomu waha się od  $1,52$  do  $1,57 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Natomiast gęstość objętościowa warstwy podornej badanych gleb wykazuje znacznie większą zwięźłość i wynosi od  $1,60$  do  $1,74 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Takie zagęszczenie jest spowodowane wykonywaniem corocznie zabiegów agrotechnicznych na tę samą głębokość, co spowodowało wytworzenie tzw. „podeszwy płuznej”. Występowanie większego zagęszczenia warstwy podornej utrudnia odpływ nadmiaru wody w głębsze warstwy profilu glebowego, co powoduje zwiększenie spływów powierzchniowych i nasilenie procesów erozyjnych. Podatność gleb na zmywy jest często charakteryzowana stosunkiem sum zawartości frakcji pyłowej do frakcji koloidalnej. Dla warunków glebowych obiektu Mokronosy wynosi on średnio 1,36, co świadczy o dużej podatności tych gleb na erozję.

Ważnym czynnikiem decydującym o podatności gleb na erozję jest współczynnik filtracji warstwy podornej, który wynosi dla analizowanych gleb od  $0,54$  do  $1,34 \text{ cm}\cdot\text{h}^{-1}$ , średnio  $0,88 \text{ cm}\cdot\text{h}^{-1}$ . Przy występujących często w warunkach klimatycznych obiektu Mokronosy deszczach o znacznym natężeniu i wydajności przekraczających aktualne zdolności infiltracyjne i retencyjne badanych gleb, sprzyja to występowaniu spływów powierzchniowych wywołujących erozję wodną.

Tabela 2

Skład granulometryczny, gęstości objętościowe i współczynniki filtracji wydzielonych zespołów glebowych.

Symbol zespołu glebowego	Poziom diagnostyczny	Miaższość poziomu (cm)	Symbol składu granulometrycznego	Fracje części ziemistych (%)			Gęstość objętościowa (g·cm <sup>-3</sup> )	Współczynnik filtracji (cm·h <sup>-1</sup> ) warstwy	
				spławialne < 0.02	pyłowe 0.02-0.10	piaskowe 0.10-1.0		0-30 cm	30-60 cm
1A	Ap	25	gl	23	21	56	1.54	2.04	0.87
	Eet	20	gl	30	21	49	1.69		
	Bt	40	gl	32	19	49	1.80		
	Cca	65	gl	34	19	47	1.79		
2A	Ap	20	gl	21	22	57	1.57	1.92	0.75
	Btg	25	glp	28	27	45	1.74		
	Cg	105	gsp	26	29	45	1.76		
3A	Ap	20	pgmp	16	26	58	1.52	2.00	0.54
	Btg	25	pgm	19	24	57	1.63		
	Cg	105	gs	38	20	42	1.72		
4D	Ap	35	gl	22	23	55	1.52	3.52	1.34
	Bbr	35	gs	37	19	44	1.60		
	Cca	80	gl	30	19	51	1.71		

Ogólny wskaźnik podatności gleb na erozję wodną wyznaczony jako stosunek podatności na zmywy do przepuszczalności dla warunków obiektu Mokronosy wynosi 1,52, co świadczy o ich średniej podatności.

Poza warunkami naturalnymi takimi jak klimat, ukształtowanie terenu i pokrywa glebowa, również człowiek poprzez mniej lub bardziej przemyślane działania wpływa na intensywność erozji wodnej. Jedną z form takiej działalności jest sposób zagospodarowania terenu. Gleby obiektu doświadczalnego Mokronosy są w zdecydowanej większości użytkowane jako grunty orne. Użytki zielone, będące zwykle skuteczną ochroną przed erozją wodną, występują jedynie w postaci pasów wokół oczek wodnych. Wśród uprawianych roślin dominuje pszenica ozima, burak cukrowy, rzepak i kukurydza. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że w zależności od rodzaju pokrywy roślinnej na omawianym obszarze występuje zagrożenie słabe do średniego. Badania potwierdziły, że uwzględnienie w większym stopniu w zmianowaniu roślin ozimych, wpływa na zmniejszenie zagrożenia erozyjnego w okresie roztopów wiosennych.

Błędy popełniane często w trakcie wykonywania zabiegów uprawowych, wzdłużna uprawa pól i nieterminowe wykonywanie prac polowych są kolejnym czynnikiem potęgującym natężenie erozji wodnej w terenach bogato urzeźbionych.

W tabeli 3 zestawiono klasy erozji wodnej wyznaczone na podstawie formuły Figuły (1955). Jak widać z zamieszczonych danych, na obszarach o spadku  $0 \div 3$  % zagrożenie erozyjne praktycznie nie istnieje. Jedynie na początku okresu wegetacji na czarnym ugorze, erozja wodna może być słaba, lokalnie o większym nasileniu. Na zboczach o spadkach  $3 \div 6$  %, mających największy procentowy udział w powierzchni obiektu (43,9 %), zagrożenie erozyjne jest również słabe, w większym nasileniu lokalnie (klasa II). Erozja znaczna występuje powszechnie na zboczach o spadkach w granicach  $6 \div 10$  %, gdy nie są one pokryte roślinnością. W okresie wegetacyjnym pokrywa roślinna ogranicza wielkość tego zjawiska do klasy II. Na terenach o spadkach powyżej 10 % występuje znaczna erozja wodna zarówno na czarnym ugorze jak również na powierzchniach będących pod uprawą kukurydzy. Badania i przeprowadzone analizy wykazały istotną rolę użytków zielonych w zmniejszaniu natężenia erozji wodnej na terenach o większych spadkach.

Tabela 3

Klasy erozji wodnej wyznaczone na podstawie formuły Figuły (1955), w zależności od klasy spadków i sposobu użytkowania terenu z uwzględnieniem rocznej sumy opadów atmosferycznych, podatności gleb na zmywy i współczynników spływów

Przedziały spadków	Powierzchnia		Rodzaj użytku			
	(ha)	(%)	czarny ugór	kukurydza	pole płodozm.	użytek zielony
0 - 3 %	12.79	37.7	II	I	I	I
3 - 6 %	14.88	43.9	II	II	II	I
6 - 10 %	5.67	16.7	III	II	II	I
> 10 %	0.58	1.7	III	III	II	I

I - erozja słaba lub brak erozji

II - erozja słaba w większym nasileniu lokalnie

III - erozja znaczna występująca powszechnie

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wykonane badania oraz przeprowadzone obliczenia pozwoliły na ocenę natężenia erozji wodnej gleb w mikrozewniach rolniczych Pojezierza Gnieźnieńskiego. Otrzymane wyniki badań wykazały, że występowanie i intensywność zjawisk erozyjnych na tym obszarze zależy od szeregu warunków naturalnych oraz od działalności człowieka, która przeobraża te warunki i może potęgować występowanie i szkodliwość erozji wodnej lub jej zapobiegać.

Przeprowadzone badania terenowe i laboratoryjne oraz kompleksowa analiza otrzymanych wyników badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Warunki klimatyczne Pojezierza Gnieźnieńskiego nie stwarzają większego zagrożenia erozją wodną tego obszaru. Jednak w latach bardzo mokrych lub podczas opadów o dużym natężeniu, zagrożenie to może być średnie, a lokalnie nawet silne.
2. Ze względu na spadki terenu, silne zagrożenie erozją wodną powierzchniową występuje jedynie na zboczach o spadkach przekraczających 10 %.
3. Badania wykazały, że gleby płowe dominujące w pokrywie glebowej analizowanego obszaru, są średnio podatne na erozję wodną. Związane jest to z zagęszczeniem poziomów poduprawnych oraz zaskorupianiem i zlewnością poziomów uprawnych tych gleb.

4. Badania potwierdziły, że użytki zielone oraz uprawa roślin ozimych wpływają na zmniejszenie natężenia erozji wodnej gleb w okresie roztopów wiosennych oraz podczas intensywnych opadów.
5. Użytkowanie terenów urzeźbionych Pojezierza Gnieźnieńskiego jest więc jednym z głównych czynników wpływających na natężenie procesów erozyjnych. Skuteczne zapobieganie erozji wodnej gleb wymaga jednak rozpoznania mechanizmu, natężenia oraz przestrzennego rozmieszczenia tych procesów.

#### LITERATURA

- Atlas hydrologiczny Polski** (1987): Red. J. Stacha, t.1. WG, Warszawa.
- Chudecki Z., Niedźwiecki E.** (1983): Nasilanie się erozji wodnej na obszarach słabo urzeźbionych Pomorza Zachodniego. *Zesz.Probl.Post. Nauk Rol.* z.272.
- Figuła K.** (1955): Wstępna charakterystyka zjawisk erozji na terenie kilku powiatów woj. krakowskiego. *Rocz.Nauk Roln. Ser.F*, t.71, z.1.
- Gumiński R.** (1954): *Meteorologia i klimatologia dla rolników*. PWRiL, Warszawa.
- Józefaciuk Cz., Kern H.** (1988): Zagrożenie zasobów glebowych kraju. W tomie: "Przemiany środowiska geograficznego Polski". Z-d Narod. Ossolińskich, Wrocław.
- Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.** (1992): Struktura zagrożenia erozją wodną fizjograficznych krain Polski. *Pamiętnik Puławski, Suplement do z.101*, Puławy, 23-49.
- Koćmit A.** (1988): Wpływ przyrodniczo-agrotechnicznych czynników na rozwój erozji wodnej w obrębie gleb uprawnych Pomorza Zachodniego. *AR w Szczecinie, Rozpr. nr.113*.
- Koreleski K.** (1994): Amerykańskie systemy prognozowania erozji wodnej i wietrznej. *Rocz. AR Pozn. 266, Mel. Inż. Środ. 14* : 341-347.
- Kosturkiewicz A., Szafranski Cz., Fiedler M.** (1994): Agromelioracje jako czynnik ograniczający erozję wodną gleb terenów bogato rzeźbionych. *Rocz.AR Pozn. 266, Melior. Inż. Środ. 14* : 281-293.
- Marcinek J.** (1993): Ochrona i kształtowanie zasobów glebowych. *Progr. ochrony środ. do roku 2010 dla woj. poznańskiego. Studia i materiały*, s.33-44.
- Marcinek J.** (1994): Rozmiary erozji wodnej gleb w Wielkopolsce. *Rocz.AR Pozn. 266, Melior.Inż.Środ. 14* : 63-73.
- Marcinek J., Komisarek J.** (1990): Zmienność przestrzenna infiltracji ustalonej gleb pływych i czarnych ziem równin dennomorenowych. *Zesz.nauk. AR w Krakowie, 249, (28)* : 3-24.
- Marcinek J., Spychalski M., Komisarek J.** (1990): Obieg wody w mikrozewni rolniczej: Obieg wody i bariery biogeochemiczne w krajobrazie rolniczym. *Wyd. UAM Poznań*, s. 69-96.



- Oświecimski A., Kowaliński S. (1964): Erozja wodna gleb Dolnego i Opolskiego Śląska na tle wskaźników przyrodniczych. Wiad.Inst.Melior. Użyt. Ziel. (Falenty), t.4 z.3, 23-50.
- Szafrąński Cz. (1987): Spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe w gospodarce wodnej meliorowanego terenu. Roczn. AR Pozn., 182, 7, 99-139.
- Szafrąński Cz. (1992): Spływy powierzchniowe i erozja wodna gleb na bogato rzeźbionych terenach polodowcowych. Zesz. nauk. AR Krak., 35, 101-109.
- Szafrąński Cz. (1993): Gospodarka wodna gleb terenów bogato rzeźbionych i potrzeby ich melioracji. Roczn.AR Pozn., Rozp.nauk., z.244, 1-98.

**Estimation of intensity of water erosion of soils in the agricultural microcatchments of Gniezno Lakeland.**

The paper contents results of investigations and field observations performed since 1987 year in the Experimental Station Mokronosy (52°53'N, 17°28'E), situated on Gniezno Lakeland. According to results of researches estimation of water erosion of soils were made. Analyzing the influence of climate on possibility of occurrence and intensity of water erosion it was stated that during wet years and during intensive rainfalls, danger of surface water erosion on these areas was average and locally strong. According to area slopes strong danger of water erosion occurred only on slopes exceeding 10 %. Researches showed that lessives soils, which dominate in soil cover of analyzed area, were average suppleness on water erosion

On the basis of performed investigations it was stated that degree of danger of water erosion of surface of Gniezno Lakeland soils strongly depended on kind of plant cover and kind of land use. The researches confirmed thesis that greater participation of winter crops in crop rotation decreased erosion danger during spring thaw. Investigations showed important role of greenlands in decreasing intensity of water erosion on richly relieved areas.

Prof. dr hab. Czesław Szafrąński, mgr inż. Michał Fiedler, mgr inż. Rafał Stasiak  
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 71E, 60-625 Poznań