

Rafał Wawer, Eugeniusz Nowociń

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

AKTUALNE ZAGROŻENIE EROZJĄ GLEB W POLSCE*

Wstęp

Jakkolwiek erozja gleb jest procesem naturalnym, jej natężenie jest determinowane czynnikami antropogenicznymi, które czynią ją jedną z głównych i najbardziej rozpowszechnionych form degradacji powierzchni ziemi (7). Globalnie około 1,6 miliarda ha ziemi uprawnej, to jest około 13% ogółu kontynentów podlega degradacji erozyjnej – ponad 1 miliard ha erozji wodnej, około 550 milionów ha erozji wietrznej (4). W skali kontynentu europejskiego około 17% ogólnej powierzchni lądu jest w różnym stopniu dotknięta erozją (1), z tego 92% erozją wodną (3).

W Polsce potencjalna erozja wodna występuje na około 28% ogólnego obszaru (6, 7). Szacuje się, że w wyniku negatywnego oddziaływania erozji w Polsce ponad 700 tysięcy ha gruntów zostało zupełnie zdewastowanych i w większości nie nadaje się do rolniczego użytkowania (7). O rozmiarach degradacji erozyjnej świadczą średnie roczne straty gleby, które dla Polski oszacowano na $76 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$ (wobec $84,7 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$ w Europie), przy regionalnym zróżnicowaniu od $2,7 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$ na Nizinach Środkowopolskich do $280 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$ w Karpatach Fliszowych. Dla porównania straty te na innych kontynentach przedstawiają się następująco: Afryka, Południowa Ameryka i Antyle około $700 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$, Azja około $600 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$, Północna i Środkowa Ameryka około $500 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$, Australia około $300 \text{ Mg} \cdot \text{km}^{-2}$. Na obszarze Polski największy udział w degradowaniu terenów mają erozja wodna powierzchniowa i wąwozowa, następnie erozja wietrzna i ruchy mas ziemnych. Najbardziej powszechne procesy erozyjne to: zmywy powierzchniowe – odrywanie i przemieszczanie cząstek glebowych przez wody deszczowe lub z tającego śniegu, spływające w rozproszaniu po stoku; żłobienie – rozmywanie powierzchni gleby przez wody powierzchniowe skoncentrowane w strugi.

Wymienione procesy powodują zmiany fizykochemicznych właściwości gleby, najczęściej w kierunku niekorzystnym dla rolnictwa, ubytek substancji glebowej i przeważnie niekorzystne zmiany typologiczne (8). Następstwem ich jest również tworzenie się urozmaiconej, a przez to trudnej dla upraw polowych rzeźby terenu oraz deformowanie i zakłócanie stosunków wodnych nie tylko w glebie, ale także w ciekach

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w wieloletnim programie IUNG-PIB

i zbiornikach wodnych. Zmiany te wywierają istotny wpływ na wielkość strat ekonomicznych na obszarach rolniczych, szacowanych w Europie na ok. $53 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$, podczas gdy straty związane z efektami towarzyszącymi erozji, tzw. „off-site effects”, jak niszczenie dróg, zamulanie tam i zbiorników sięgają $32 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$ (5). Erozja gleb jest tematem priorytetowym nowej Strategii Ochrony Gleb UE (2).

Oczekuje się, że szkodliwe efekty towarzyszące erozji gleb pogłębią się w przyszłości wraz z postępowaniem zmian klimatycznych, wiążących się ze zmianą charakterystyki opadów (9).

Rozmieszczenie przestrzenne obszarów o różnym stopniu nasilenia potencjalnej erozji wodnej w Polsce w układzie województw

Zagrożenie erozją wodną powierzchniową obszaru Polski opracowano z uwzględnieniem tylko głównych kryteriów przyrodniczych, to jest: nachylenia terenu, podatności gleb na zmywy powierzchniowe i wielkość opadu rocznego (8). W analizie nie uwzględniono sposobu użytkowania ziemi, co oznacza, że do obszarów potencjalnie zagrożonych erozją wodną włączono również tereny zalesione.

Przeprowadzone badania wykazały, że około 29% obszaru kraju, w tym 21% użytków rolnych, głównie gruntów ornych, i około 8% powierzchni lasów jest zagrożonych erozją wodną, w tym silną – 4%, średnią – 11%, a słabą – 14% (rys. 1, tab. 1).

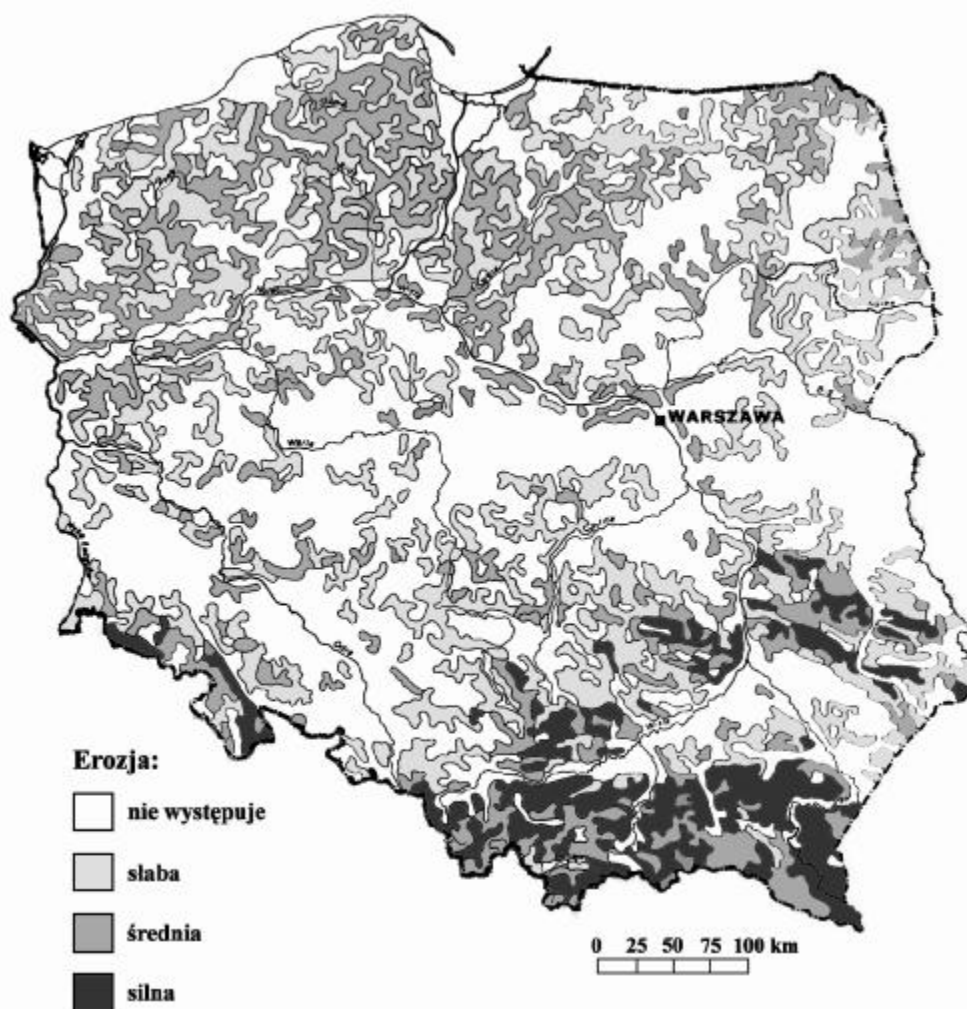
Najbardziej zagrożone erozją wodną powierzchniową jest woj. **małopolskie**, gdzie erozja występuje na około 57% ogólnego obszaru, przy czym dominuje erozja silna (26% obszaru) oraz średnia (21% obszaru). Również w woj. **podkarpackim** przeważa zagrożenie erozją silną, która występuje na 17% obszaru, przy udziale erozji średniej i słabej na poziomie, odpowiednio 11 i 8%. W obu wymienionych województwach występuje pierwszy stopień pilności przeciwdziałania erozji – ochrona bardzo pilna.

Poważny problem, chociaż o bardziej lokalnym charakterze, erozja wodna stanowi w województwach **śląskim, świętokrzyskim, lubelskim i dolnośląskim**, gdzie erozja silna łącznie ze średnią zagraża takiej samej lub nawet większej powierzchni województwa niż erozja słaba. Województwa te są sklasyfikowane z drugim stopniem pilności ochrony przeciwerozyjnej – ochrona pilna.

Drugi stopień pilności ochrony występuje także w woj. **pomorskim i zachodniopomorskim**. W województwach tych erozja średnia przeważa lub zajmuje takie same powierzchnie, jak erozja słaba, od 23% ogólnego obszaru do 13%. W sześciu pozostałych województwach (lubuskim, łódzkim, mazowieckim, opolskim, podlaskim i wielkopolskim) o znacznym udziale terenów równinnych erozja średnia występuje na kilku procentach ogólnej powierzchni, a silna na poniżej 1%. Są to województwa o najmniej pilnej ochronie przed erozją.

Biorąc pod uwagę warunki regionalne można wyróżnić cztery rozległe obszary (regiony) o różnym stopniu zagrożenia erozją.

Region górski. Bardzo silnie zagrożone erozją wodną są wszystkie górzyste krainy karpackie, znajdujące się w południowej części województw podkarpackiego,



Rys. 1. Mapa zagrożenia erozją wodną powierzchniową w Polsce
Źródło: Józefaciuk A. i Cz., 1995 (7).

małopolskiego i śląskiego. Potencjalna erozja silna i średnia występuje na powierzchni krain od około 80% – Tatry, Beskidy Zachodnie, około 60% – Bieszczady i Podhale, do około 50% – Beskidy Środkowe. Silnie zagrożone są Sudety, gdzie erozja silna i średnia występuje na 45% obszaru.

Tak wysokie zagrożenie przez erozję wodną regionu karpackiego i sudeckiego determinowane jest przez bardzo duże wysokości względne (do 2600 m n.p.m.), duże nachylenia stoków oraz duże opady roczne, od 800 do 1800 mm, najczęściej powyżej 1000 mm. Zauważyć jednak należy, że znaczna część najbardziej zagrożonych terenów jest aktualnie chroniona przez trwałą okrywą roślinną – przede wszystkim przez

Tabela 1
Erozja wodna potencjalna w Polsce według województw

Województwo	Pow. ogólna (km ²)	Zagrożenie erozją w stopniu												Stopień pilności przeciwerozynnej				
		1 – słabym			2 – średnim			3 – silnym			2 – 3							
		UR	Ls	%	UR	Ls	%	UR	Ls	%	UR	Ls	%					
Dolnośląskie	19947,8	1924,4	9,6	990,0	5,0	1361,5	6,8	754,2	3,8	289,7	1,5	346,1	1,7	1651,2	8,3	1100,3	5,5	2
Kujawsko-pomorskie	17969,7	2116,2	11,8	520,3	2,9	1773,6	9,9	671,2	3,7	57,0	0,3	3,6	0,0	1830,6	10,2	674,8	3,8	2
Lubelskie	25114,5	3386,7	13,5	456,4	1,8	1927,3	7,7	280,7	1,1	1307,3	5,2	219,6	0,9	3234,6	12,9	500,3	2,0	2
Lubuskie	13984,4	807,2	5,8	842,9	6,0	587,3	4,2	847,8	6,1	12,9	0,1	14,9	0,1	600,2	4,3	862,7	4,9	3
Łódzkie	18219,1	2139,9	11,7	442,1	2,4	771,0	4,2	287,2	1,6	78,9	0,4	16,8	0,1	849,9	4,7	304,0	1,7	3
Małopolskie	15144,1	1198,5	7,9	256,5	1,7	1712,5	11,3	1440,5	9,5	3116,0	20,6	848,2	5,6	4828,5	31,9	2288,7	15,1	1
Mazowieckie	35597,8	2641,1	7,4	539,4	1,5	1232,8	3,5	745,6	2,1	147,2	0,4	50,6	0,1	1380,0	3,9	796,2	2,2	3
Opolskie	9412,5	676,3	7,2	156,9	1,7	200,8	2,1	116,9	1,2	8,1	0,1	1,2	0,0	208,9	2,2	118,1	1,3	3
Podkarpackie	17926,3	1168,2	6,5	349,6	2,0	1084,0	6,0	832,4	4,6	2015,6	11,2	1052,3	5,9	3099,6	17,3	1884,7	10,5	1
Podlaskie	20179,6	2836,1	14,0	692,5	3,4	1488,9	7,4	479,2	2,4	51,2	0,2	13,2	0,1	1540,1	7,6	492,4	2,4	3
Pomorskie	18292,9	2235,9	12,2	1023,4	5,6	2409,0	13,2	1789,0	9,8	29,2	0,2	20,9	0,1	2439,2	13,2	1809,9	9,9	2
Śląskie	12294,4	1914,8	1,6	560,2	4,6	831,6	6,8	840,8	6,8	638,9	5,4	199,1	1,6	1490,5	12,1	1039,9	8,5	2
Świętokrzyskie	11672,3	2269,9	19,4	500,3	4,3	982,9	8,4	192,7	1,7	829,8	7,1	92,0	0,8	1812,7	15,5	284,7	2,4	2
Warmińsko-mazurskie	24203,0	2863,8	11,8	756,8	3,1	2566,9	10,6	872,0	3,6	10,0	0,0	9,5	0,0	2576,9	10,6	881,5	3,6	2
Wielkopolskie	29825,6	1977,1	6,6	650,4	2,2	1416,9	4,8	885,0	3,0	45,1	0,2	49,3	0,2	1462,0	4,9	934,3	3,1	3
Zachodniopomorskie	22901,5	2724,5	11,9	1401,1	6,1	1717,8	7,5	1355,0	5,9	4,0	0,0	2,3	0,0	1721,8	7,5	1357,3	5,9	2
Polska	312685,0	32980,6	10,5	10138,8	3,2	22064,8	7,1	12390,2	4,0	8660,9	2,8	2939,6	0,9	30725,7	9,8	15329,8	4,9	2

Do 1-go stopnia pilności przeciwerozynnej ochrony w poszczególnych województwach należą powiaty:

Dolnośląskim – Jelenia Góra, Kłodzko, Lubiąż, Wałbrzych;

Lubelskim – Hrubieszów, Janów Lubelski, Kraśnik, Lublin, Świdnik, Zamość;

Małopolskim – Bochnia, Chrzanów, Gorlice, Kraków, Limanowa, Miechów, Mysłenice, Nowy Sącz, Nowy Targ, Olkusz, Proszowice, Sucha Beskidzka, Tarnów, Tatrzański, Wadowice, Wieliczka;

Podkarpackim – Bieszczadzki, Brzozów, Dębica, Jasło, Krosno, Przemysł, Ropczycko-Sędziszowski, Rzeszów, Sanok, Strzyżów;

Podlaskim – Suwałki;

Pomorskim – Bytów, Gdynia, Kartuzi, Kościerzyna, Lębork, Sopot, Wejherowo;

Śląskim – Bielsko Biala, Bytom, Cieszyń, Jastrzębie Zdrój, Jaworzno, Wodzisław Śląski, Żywiec;

Świętokrzyskim – Kazimierza Wielka, Opatów, Ostrowiec Świętokrzyski, Sandomierz, Starachowice;

Warmińsko-Mazurskim – Nowe Miasto Lubawskie, Olecko.

Źródło: Józefaciek A. i Cz., 1995 (7).

lasy, pokrywające około 40% obszaru Bieszczad, Tatr i Beskidów Zachodnich, około 30% obszaru Beskidów Środkowych, około 20% Podhala i w Sudetów oraz przez łąki i pastwiska obejmujące dodatkowo około 10% powierzchni wymienionych regionów.

W przypadku górskich gruntów ornych procesy erozji są w pewnym stopniu ograniczane również poprzecznostokowym układem działek i znacznym udziałem roślin motylkowatych w strukturze zasiewów oraz przewagą gleb bielicowych i gleb wylugowanych o gliniastym składzie granulometrycznym, należących do 3 kompleksów uprawowych: owsiano-ziemniaczanego górskiego, owsiano-pastewnego górskiego i zbożowego górskiego. Jest to również region o najbardziej niekorzystnych warunkach agroklimatycznych dla upraw polowych.

Region pogórzy. Silnie zagrożone erozją wodną jest Pogórze Beskidzkie, gdzie erozja silna i średnia występuje na około 45% obszaru. Jest to uwarunkowane bardzo urozmaiconą rzeźbą terenu i dużymi spadkami stoków, rocznymi opadami 600-1000 mm oraz znaczną powierzchnią gleb lessowych, najbardziej podatnych na zmywy powierzchniowe. W północnej części regionu występują gleby bielicowe i gleby bielicowe wytworzone z lessów i utworów lessowatych, kompleksu pszennego górskiego. W części południowej przeważa typ gleb bielicowych i gleb brunatnych wylugowanych wytworzonych z glin słabo podatnych na zmywy i należących do kompleksu zbożowego górskiego, lecz już w części zachodniej duży udział mają gleby lessowe. Warunki agroklimatyczne dla produkcji rolnej wahają się od średnich w części wschodniej i środkowej do dobrych i bardzo dobrych w części zachodniej. Średnia roczna temperatura wynosi 7,2°C. Dominują drobne gospodarstwa chłopskie z uciążliwą szachownicą gruntów.

Pogórze Beskidzkie natomiast jest średnio zagrożone. Erozja silna i średnia występuje na około 10% obszaru.

W obu krainach lasy i trwałe użytki zielone chronią zaledwie kilka procent powierzchni zagrożonej erozją wodną.

Region wyżyn. Wyżyna Lubelska wraz z Roztoczem, Niecka Nidziańska i Wyżyna Krakowsko-Częstochowska są silnie, a Wyżyna Kielecko-Sandomierska średnio zagrożone erozją wodną. Jest to wynikiem urozmaiconej rzeźby terenu, bardzo dużej podatności gleb lessowatych na zmywy powierzchniowe, generalnie małej powierzchni lasów (w znacznej części zlewni zaledwie po kilka procent) i trwałych użytków zielonych oraz przewagi wzdłużstokowego układu działek. Omawiany obszar należy do rejonów intensywnego rozwoju rolnictwa. Na terenach erodowanych przeważają gleby bielicowe i gleby brunatne (właściwe i wylugowane) oraz czarnoziemy, wszystkie wytworzone z lessów. Należą one do kompleksów pszennego bardzo dobrego i dobrego. Procentowo niewielki udział zajmują rędziny różnych formacji geologicznych zaliczone do kompleksu pszennego wadliwego, silnie degradowane przez zmywy. Warunki agroekologiczne dla produkcji rolniczej są dobre i bardzo dobre. Opady roczne wynoszą około 600 mm, a średnia temperatura 7,5°C. Przeważają drobne gospodarstwa rolne o średniej powierzchni 5 ha, z uciążliwą szachownicą gruntów.

Region pojezierzy obejmuje Pojezierza Wschodniobałtyckie oraz Pojezierza i Pobrzeża Południowobałtyckie. Generalnie jest to obszar zagrożony erozją wodną w stopniu średnim, a tylko Pojezierze Suwalskie i Wschodniopomorskie w stopniu silnym. Młodoglacjalna rzeźba terenu jest znacznie urozmaicona. Wierzchowiny zajmują niewielkie powierzchnie, a stoki są krótkie. Gleby są bardzo zróżnicowane typologicznie, przeważnie średnio i słabo podatne na zmywy powierzchniowe. Typologicznie dominują gleby bielcowe i gleby brunatne wylugowane. Znacznie mniejszą powierzchnię zajmują gleby brunatne właściwe. Oba dominujące typy gleb są wytworzone z glin lekkich, piasków gliniastych na glinach, piasków słabogliniastych i piasków luźnych. Przydatność rolnicza gleb jest bardzo zróżnicowana. Występują kompleksy takie, jak: pszenney dobry, żytni bardzo dobry, żytni dobry, żytni słaby, żytni bardzo słaby, żytnio-lubinowy, a lokalnie pszenney wadliwy. Warunki agroklimatyczne są bardzo zróżnicowane. Obszary z agroklimatem korzystnym występują w środkowej i zachodniej części obszaru i zajmują około 50% powierzchni. Na pozostałym obszarze występują warunki agroklimatyczne od średnich do złych. W omawianym regionie występuje 39,2% gruntów ornych, 13,7% użytków zielonych, 32,7% lasów i 2% jezior.

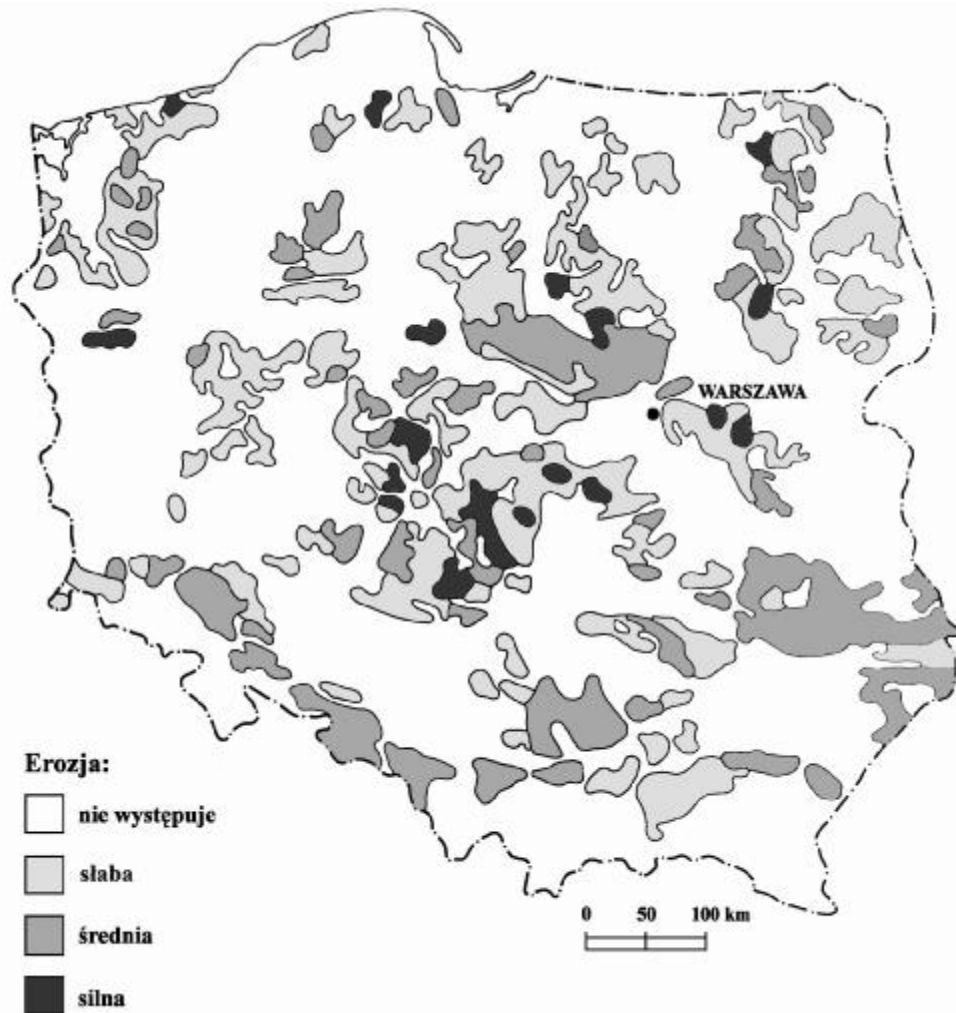
Rozmieszczenie przestrzenne obszarów o różnym stopniu nasilenia erozji wietrznej w Polsce w układzie województw

Oceny zagrożenia erozją wietrzną dokonano z uwzględnieniem kilku podstawowych kryteriów determinujących występowanie i nasilenie erozji wietrznej, takich jak: typ rzeźby terenu, podatność gleb na deflację (wywiewanie) i stopień lesistości terenu (8).

Z przeprowadzonych badań kartograficznych wynika, że około 28% ogółu użytków rolnych w kraju jest zagrożone erozją wietrzną, w tym około 10% erozją średnią i około 1% silną (rys. 2, tab. 2). Potencjalne zagrożenie erozją silną koncentruje się głównie w centralnej części pasa nizin środkowopolskich i na Pojezierzu Wschodniobałtyckim. Potencjalna erozja średnia występuje głównie w środkowym i wschodnim pasie nizin środkowopolskich i na przyległych terenach Pojezierza Wielkopolskiego i Chełmińsko-Dobrzyńskiego oraz w pasie wyżyn południowo-wschodnich i na Przedgórzu Sudeckim. Generalnie obszar największego zagrożenia erozją wietrzną obejmuje centralną i południową część nizinnych terenów Polski. Jest to wyjątkowo niekorzystne, ze względu na przewagę gleb piaszczystych przy małej lesistości terenu oraz na postępujące stepowienie.

Województwa najbardziej zagrożone to: łódzkie, mazowieckie, wielkopolskie i podlaskie, gdzie potencjalna erozja wietrzna silna (prowadząca do tworzenia się terenów wydumowych) występuje na obszarach od około 6% (łódzkie) do około 1,5% (podlaskie).

Lokalnie zagrożenie erozją silną występuje na dużych powierzchniach terenów wyżynnych woj. lubelskiego i świętokrzyskiego, ze względu na występowanie tam gleb wytworzonych z lessów, urozmaiconą rzeźbę i bardzo małą lesistość terenu. Również w północnej części województwa warmińsko-mazurskiego i lubuskiego lokalnie znajdują się powierzchnie terenów zagrożonych silną erozją wietrzną.



Rys. 2. Zagrożenie erozją wietrzną w Polsce

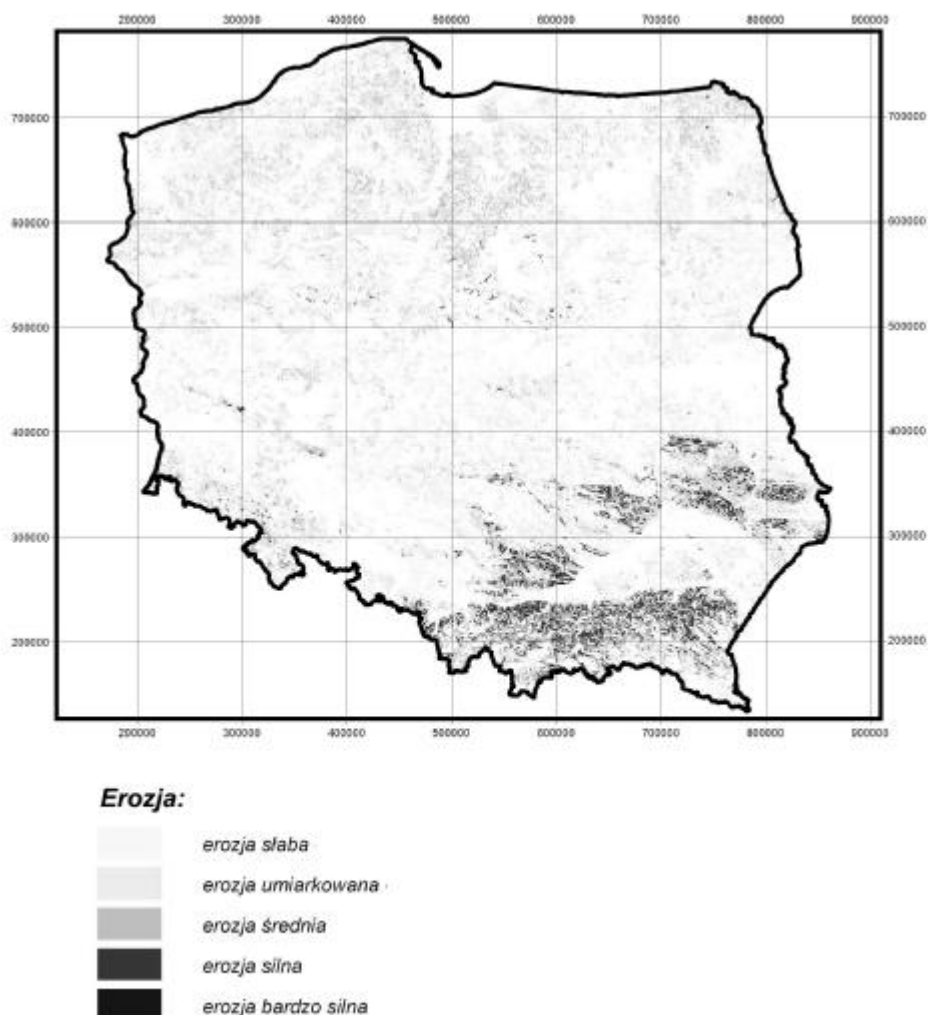
Źródło: Józefaciuk A. i Cz., 1995 (7).

Aktualne zagrożenie erozją wodną powierzchniową według CORINE Land Cover 2000

Analizę wykonano w oparciu o wskaźnik erozji wodnej aktualnej według metody J ó z e f a c i u k ó w (8), która wprowadza pięć stopni intensywności erozji wodnej powierzchniowej na podstawie wydzielenia metodą „overlay” z warstw przestrzennych, reprezentujących następujące zmienne: gatunek gleby, spadki terenu, średni roczny opad i typy użytkowania terenu. Ponieważ wskaźnik erozji wodnej potencjalnej (zagrożenie erozją wodną powierzchniową) jest interpretowany jako intensywność erozji

na gruncie ornym utrzymywanym w czarnym ugorze, oryginalną regułę decyzyjną metody wyznaczania erozji wodnej aktualnej *J ó z e f a c i u k ó w* można przedstawić jako tabelę wskaźników redukcji wektorowej warstwy potencjalnego zagrożenia erozją wodną powierzchnią (10), przypisanych poszczególnym typom użytkowania terenu, wyróżnionych w wektorowej bazie danych CORINE Land Cover 2000 (CLC 2000); (11).

Stwierdzono aktualnie znaczne ograniczenie zasięgów i intensywności erozji wodnej powierzchniowej wynikające z aktualnej, względnie korzystnej struktury użytkowania gruntów (rys. 3, tab. 3). Struktura użytkowania terenu w Polsce według da-



Rys. 3. Aktualne zagrożenie erozją wodną powierzchnią obszaru Polski w oparciu o CORINE Land Cover 2000

Źródło: Wawer R., Nowocień E., 2006 (11).

Tabela 2

Zagrożenie erozją wietrzną użytków rolnych w Polsce według województw

Województwo	Pow. ogólna woj.	Stopień nasilenia erozji						Stopień pilności ochrony
		słaba		średnia		silna		
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	
Dolnośląskie	19947,8	2990,0	15,0	2384,0	12,0	-	-	3
Kujawsko-pomorskie	17969,7	4249,0	23,6	1891,0	10,5	16,0	0,1	3
Lubelskie	25114,5	2098,0	8,4	6684,0	26,6	146,0	0,6	3
Lubuskie	13984,4	588,0	4,2	40,0	0,3	48,0	0,3	3
Łódzkie	18219,1	5670,0	31,1	1632,0	9,0	1028,0	5,6	3
Małopolskie	15144,1	2274,0	15,0	1516,0	10,0	16,0	0,1	3
Mazowieckie	35597,8	6640,0	18,7	4277,0	12,0	822,0	2,3	3
Opolskie	9412,5	1286,0	13,7	1408,0	15,0	-	-	3
Podkarpackie	17926,3	1216,0	6,8	1000,0	5,6	16,0	0,1	3
Podlaskie	20179,6	6528,0	32,3	1780,0	8,8	280,0	1,4	3
Pomorskie	18292,9	1884,0	10,3	630,0	3,4	20,0	0,1	3
Śląskie	12294,0	3004,0	24,0	1258,0	10,2	16,0	0,1	3
Świętokrzyskie	11672,3	1926,0	16,5	2384,0	20,4	24,0	0,2	3
Warmińsko-mazurskie	24203,0	3600,0	14,9	545,0	2,3	20,0	0,5	3
Wielkopolskie	29825,6	6289,0	21,1	1208,0	4,1	528,0	1,8	3
Zachodniopomorskie	22901,5	3961,0	17,3	500,0	2,2	12,0	0,1	3
Polska	312685,0	54203,0	17,3	29137,0	9,3	3092,0	1,0	3

Źródło: Józefaciuk A. i Cz., 1005 (7).

nych CORINE CLC 2000 sprzyja zmniejszeniu zagrożenia erozją wodną powierzchniową. Znajduje to odzwierciedlenie w zmniejszeniu udziału najwyższych stopni zagrożenia erozją wodną powierzchniową (3-5) z potencjalnego 16,5% do aktualnego 7,1%. Aby zmniejszyć wciąż dość wysokie aktualne zagrożenie erozją wodną powierzchniową należałoby zastosować na obszarze jej występowania melioracje przeciwoerozyjne, w tym transformację użytków z użytków rolnych na użytki ochronne. Dotyczy to ponad 2,2 mln ha, w tym około 500 tys. ha zagrożonych erozją wodną bardzo silną.

Prognoza występowania erozji gleb w Polsce do roku 2020

Zakładając dalsze wyłączenie gruntów z użytkowania ornego na rzecz zalesień, zadrzewień oraz innych użytków rolnych o funkcji glebochronnej, jak sady lub trwałe użytki zielone, należy się spodziewać dalszego zmniejszenia zasięgu i intensywności występowania zarówno erozji wodnej powierzchniowej, jak i erozji wietrznej.

Tabela 3

Aktualne zagrożenie erozją wodną powierzchniową według CORINE Land Cover 2000

Stopień nasilenia erozji	Objaśnienie	Zagrożenie potencjalne		Zagrożenie aktualne	
		km ²	%	km ²	%
0	brak erozji	20967,8	67,0	25506,4	81,6
1	erozja słaba	4775,0	15,3	578,8	1,9
2	erozja umiarkowana			2939,8	9,4
3	erozja średnia	3693,9	11,8	1380,5	4,4
4	erozja silna	1479,4	4,7	318,9	1,0
5	erozja bardzo silna			528,4	1,7
3-5	erozja średnia-silna	5173,3	16,5	2227,8	7,1
Razem (0-5)		31253,0	100	31252,8	100

Źródło: Józefaciuk A. i Cz., 1995 (7); Wawer R., Nowocien E., 2006 (11).

Występujące w ostatnim czasie susze glebowe oraz generalna tendencja światowa wzrostu średnich temperatur miesięcznych w okresie ostatnich 6 lat (NASA) mogą doprowadzić do przesuszenia gleb poniżej ich średniej naturalnej wilgotności, co w konsekwencji może istotnie zwiększyć zasięg występowania i intensywność erozji wietrznej na gruntach ornych.

Prognozowane w symulacjach najbardziej prawdopodobnych scenariuszy zmian klimatu zwiększenie intensywności opadów atmosferycznych, szczególnie w okresach wiosennym i jesiennym, istotnie wpłynie na zwiększenie intensywności erozji wodnej powierzchniowej.

Tabela 4

Aktualne zagrożenie erozją wodną powierzchniową województw według CORINE Land Cover 2000

Województwo	Powierzchnia całkowita		Stopień zagrożenia erozją wodną														
	0		1		2		3		4		5		3-5				
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
Opolskie	9371	92,0	61	0,6	597	6,4	85	0,9	0	0,0	4	0,0	89	0,9			
Lubuskie	13942	92,0	94	0,7	712	5,1	305	2,2	0	0,0	9	0,1	314	2,3			
Łódzkie	18193	88,2	299	1,6	1372	7,5	416	2,3	9	0,0	53	0,3	479	2,6			
Podlaskie	20176	82,1	660	3,3	2300	11,4	622	3,1	9	0,0	21	0,1	651	3,2			
Mazowieckie	35570	92,0	398	1,1	1749	4,9	591	1,7	29	0,1	78	0,2	698	2,0			
Śląskie	12242	77,4	385	3,1	1453	11,9	371	3,0	274	2,2	277	2,3	922	7,5			
Wielkopolskie	29801	89,9	214	0,7	1820	6,1	936	3,1	4	0,0	25	0,1	965	3,2			
Dolnośląskie	19827	83,4	346	1,7	1824	9,2	916	4,6	76	0,4	134	0,7	1126	5,7			
Zachodniopomorskie	22860	82,1	309	1,4	2627	11,5	1148	5,0	0	0,0	3	0,0	1151	5,0			
Kujawsko-pomorskie	17944	79,8	224	1,2	2036	11,3	1303	7,3	8	0,0	46	0,3	1357	7,6			
Pomorskie	18236	77,2	463	2,5	2234	12,3	1451	8,0	4	0,0	7	0,0	1462	8,0			
Warmińsko-mazurskie	24176	82,8	354	1,5	2300	9,5	1499	6,2	1	0,0	2	0,0	1502	6,2			
Świętokrzyskie	11655	64,1	465	4,0	2013	17,3	818	7,0	222	1,9	661	5,7	1701	14,6			
Podkarpackie	17864	132,5	416	2,3	1524	8,5	714	4,0	870	4,9	1115	6,2	2699	15,1			
Lubelskie	25087	181,48	637	2,5	3201	12,8	1665	6,6	277	1,1	1159	4,6	3101	12,4			
Małopolskie	15084	89,63	457	3,0	1613	10,7	957	6,3	1406	9,3	1688	11,2	4051	26,9			
Polska	312028	81,6	5784	1,9	29378	9,4	13798	4,4	3188	1,0	5282	1,7	22269	7,1			

Źródło: Opracowanie własne.

Literatura

1. Bittner G., Feranec J., Jaffrain G.: CORINE land cover update. Technical guidelines, EEA Technical report No 82, 2002. Gentile A. R. et al., Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe - A challenge for the 21st century. EEA, 2000.
2. European Commission, 2002. Towards a Strategy for Soil Protection, COM (2002) 179 final. INTERNET: http://europa.eu.int/comm/environment/agriculture/soil_protection.htm
3. EEA, 2003a. Assessment and reporting on soil erosion. Background and workshop report. Technical Report nr. 94/2003. European Environment Agency.
4. Fischer Weltalmanach 2002. Wyd. Fischer Taschenbuch Verlag: 520.
5. Garcia-Torres L. et al.: Conservation agriculture in Europe: current status and perspectives. In: Conservation agriculture, a worldwide challenge. I World Congress on Conservation Agriculture. Madrid, 1-5 October, 2001. ECAF, FAO, Cordoba, Spain, 2001.
6. Jadczyzyn J., Stuczyński T., Szabelak P., Wawer R., Zieliński M.: History and current status of research and policies regarding soil erosion in Poland. In: Agricultural Impacts on Soil Erosion and Soil Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis. Proceedings from an OECD Export Meeting Rome, Italy, March, 201-209, 2003.
7. Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.: Erozja agroekosystemów. Bibl. Monit. Środ., 1995, 168.
8. Józefaciuk Cz., Józefaciuk A.: Mechanizm i wskazówki metodyczne badania procesów erozji. Bibl. Monit. Środ., 1996, 148.
9. Sauerborn P. et al.: Future rainfall erosivity derived from large-scale climate models - methods and scenarios for a humid region. Geoderma, 1999, **93**: 269-276.
10. Stuczyński T., Jadczyzyn J., Budzyńska K., Gawrysiak L., Kukla H.: Wykorzystanie zintegrowanego systemu informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski (ZSI RPP) do wyznaczenia obszarów realizacji programów rolno-środowiskowych. Aplikacja AgroGIS. X Konferencja Naukowo-Techniczna, Zegrze k. Warszawy, 12-14 czerwca, 2000, 233-285.
11. Wawer R., Nowocień E.: Mapa erozji wodnej aktualnej w oparciu o CORINE Land Cover 2000. Pam. Puł., 2006, **142**: 537-546.

Adres do korespondencji:

dr Rafał Wawer
e-mail: rafal.wawer@iung.pulawy.pl
dr Eugeniusz Nowocień
e-mail: nowocien@iung.pulawy.pl
Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (081) 886 34 21 w. 308