

## ZMIANY RZEŻBY TERENU NA DNIIE ERODOWANEJ DOLINY W ELIZÓWCE

*S. Pałys, A. Grzywna*

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego  
Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Króla Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

**Streszczenie:** W prezentowanej pracy poddano ocenie przeciwoerozyjną skuteczność zadarnienia dna doliny lessowej z okresowym odpływem wody i gleby. W tym celu wykonano pomiary niwelacyjne i porównawcze badania glebowe. Na badanym odcinku dna doliny o długości 350 m i średniej szerokości 30,2 m osadziło się średnio 11,4 cm namywu. Wskutek tego nastąpiło podniesienie lokalnej podstawy erozyjnej i splaszczenie linii ciekowej. Z uzyskanych wyników wynika, że zadarnienie dna doliny przyczyniło się do częściowego zahamowania procesów erozyjnych. Znajduje to także potwierdzenie w pozytywnych zmianach właściwości chemicznych gleby.

**Słowa kluczowe:** erozja wodna, namywy, właściwości chemiczne gleby

### WSTĘP

Naturalnym procesem przeobrażającym powierzchnię topograficzną Ziemi jest erozja wodna gleb. Jest ona nie tylko uzależniona od rzeźby terenu, ale przyczynia się do jej zmiany. W efekcie tego następuje częściowe zahamowanie procesów erozyjnych [7, 9]. Erozja doprowadza także do zmiany rzeźby na całych obszarach przez coraz większe rozczłonkowanie terenu. Szczególnie intensywnie procesy erozyjne występują na głębokich lessach [2]. Poza czynnikami klimatycznymi i rzeźbą terenu na natężenie erozji wpływa duża podatność gleb lessowych na rozmyw. Do terenów gdzie występuje silna degradacja gleb na skutek erozji wodnej należy Wyżyna Lubelska [1, 3]. Nieracjonalna gospodarka

rolna na tym terenie stała się przyczyną powstania znacznych strat. Niszczone są gleby na zboczach na skutek zmywu oraz gleby na dnach dolin, które są zamulane. Przyczynia się to do obniżania plonów roślin uprawnych [4]. Konieczne zatem staje się właściwe użytkowanie terenów zagrożonych erozją. W niniejszej pracy poddano ocenie przeciwoerozyjną skuteczność zadarnienia dna suchej doliny w terenie użytkowanym rolniczo.

## MATERIAŁ BADAWCZY

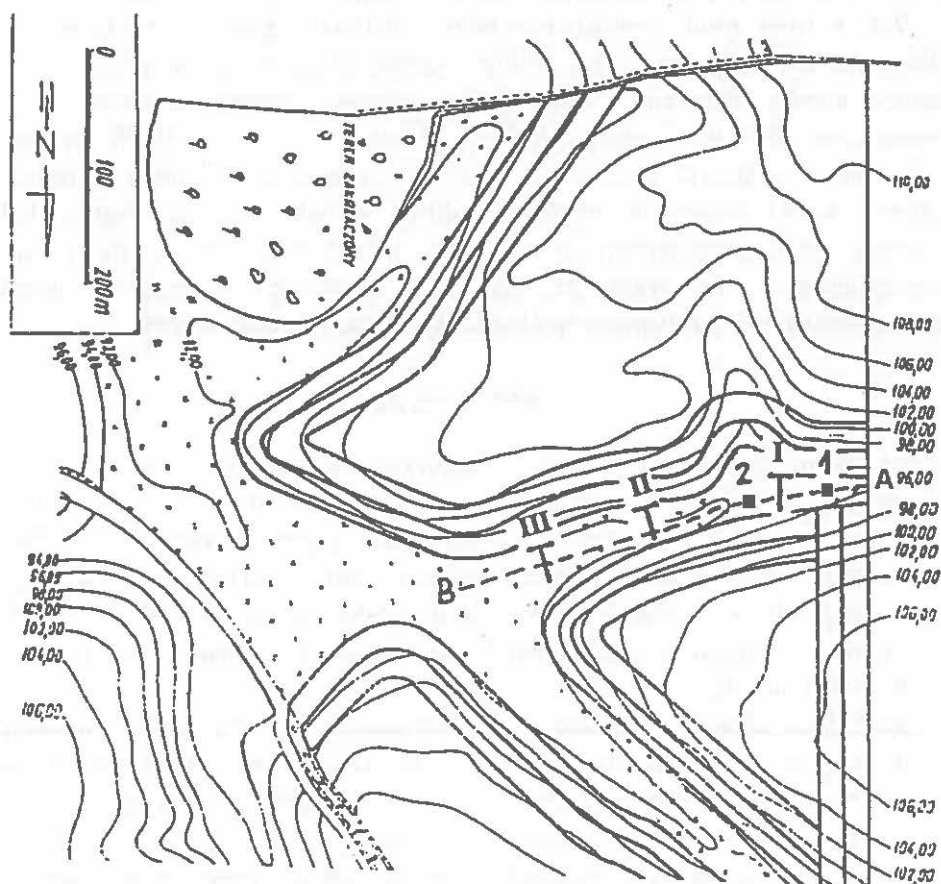
### Charakterystyka obiektu

Badania szczegółowe zmian rzeźby terenu i gleb prowadzono na polach RZD Elizówka obejmujących północną część Wyżyny Lubelskiej (Rys. 1). W 1958 roku wykonano tu zabiegi przeciwoerozyjne według projektu Ziemińskiego [9], którymi objęto obszar 41,2 ha. Najważniejszym elementem projektu była zmiana układu pól, w ten sposób aby umożliwić uprawę w kierunku poprzecznym do spadku. W tym celu wykonano na zboczach po dwa pola wstęgowe o szerokości 20 m. Przy granicy własności pozostawiono dwa pola kontrolne, natomiast w dnach dolin wprowadzono trwałe zadarnienie.

Badany teren jest bogato urzeźbiony. Występujące zbocza mają długość od 50 do 400 m i nachylenia dochodzące do 30 %. Ponad połowa zlewni o powierzchni 6,227 km<sup>2</sup> ma spadek poniżej 3 %. Są to głównie wierzchowiny i dna dolin. Spadki od 3 do 6 % obejmują 37 % powierzchni, od 6 do 10 % występują na 8 % powierzchni zlewni, od 10 do 20 na 3 %, a > 20 % na 1%. Średni spadek dla zlewni wynosi 3,6 %. W 85 % powierzchnia zlewni jest użytkowana jako grunty orne. Trwałe użytki zielone zajmują 1,5 % zlewni. W obrębie zlewni zalesienia nie występują, zadrzewione są jedynie fragmenty stromej zbocza i były wąwóz drogowy. Zadrzewienia obejmują ogółem 0,8 % powierzchni zlewni, sady i ogrody warzywne zajmują 7,2 %, a drogi i tereny zabudowane 5,5 % powierzchni zlewni.

Gleby w miejscu badań powstały na głębokich lessach i typologicznie zaliczane są do gleb brunatnych. U podnóży zboczy i w dnach dolin występują gleby deluwialne o zróżnicowanym profilu. Układ pól w stosunku do rzeźby jest zróżnicowany. Przeważają działki biegnące zgodnie ze spadkiem terenu, co sprzyja splywom powierzchniowym i procesom erozji. Jedynie na zboczach należących do RZD Elizówka występują zbocza wstęgowe. Warunki klimatyczne obiektu charakteryzuje opad w wysokości 550 mm i temperatura średnioroczna

wynosząca 7,3 °C, jednak poszczególne lata różnią się w sposób zasadniczy. Przykładowo w roku 1974 roczna suma opadów wyniosła 822 mm, a w 1976 odpowiednio 310 mm. Dokładniejsze dane w zakresie warunków meteorologicznych oraz wielkości natężenia erozji wodnej w zlewni przedstawiają wcześniejsze prace [3, 5, 8].



Rys. 1. Plan badanej części pól w Elizówce.

■ 1, 2 - odkrywki glebowe; — I, II, III - przekroje poprzeczne; A ---- B - linia ciekowa.

Fig. 1. Plan of the examined part field at Elizówka.

■ 1, 2 - soil profiles; — I, II, III - cross section of valey; A ---- B - underflow lines.

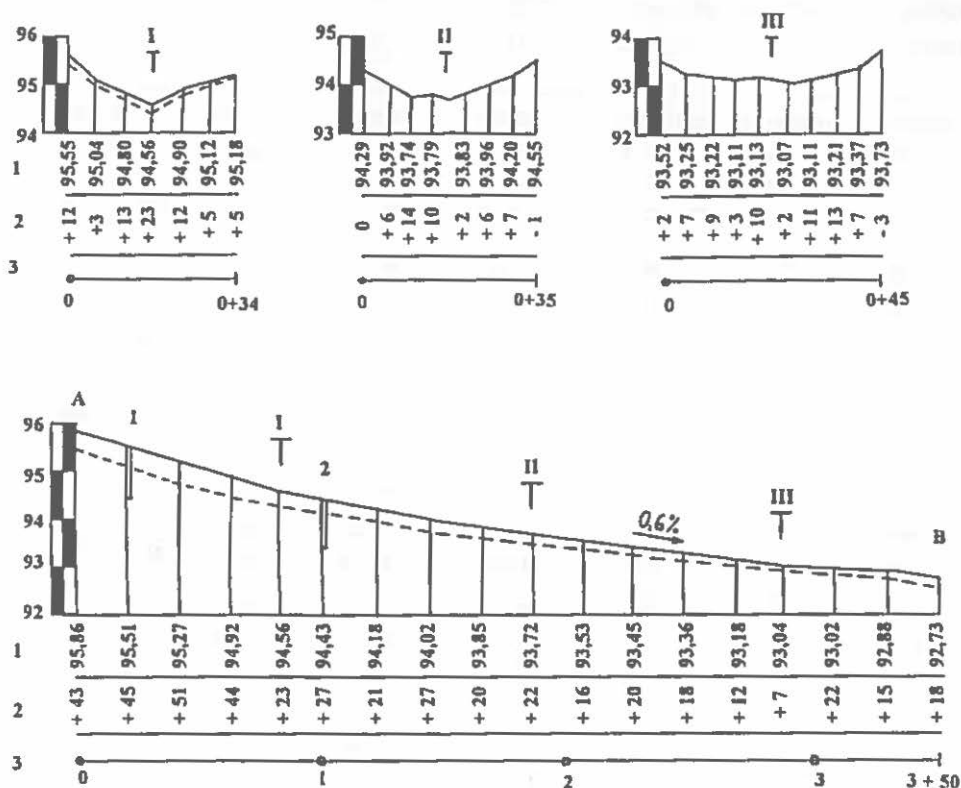
## Metodyka badań

Zmiany rzeźby terenu oceniano na podstawie pomiarów niwelacyjnych wykonanych na utrwalonych reperami trasach profili podłużnych. W odstępach co 20 m wykonywano przekroje poprzeczne dna doliny zakładając pikiety w odstępach co 5 m. Gęściej dokonywano pomiarów w pobliżu linii ciekowej w celu uchwycenia dokładnego jej przebiegu. W oparciu o różnice wysokości terenu z 1958 i 1999 roku sporządzono bilans materiału glebowego (Tabela 1). Bilansowaniem objęto tylko dno doliny o łącznej długości 350 m, przy czym za granicę między zboczem i dnem doliny przyjęto spadek graniczny 5 %. Prowadzono także porównawcze badania glebowe (Tabela 2 i 3). W tym celu wykonano 2 odkrywki glebowe w których z charakterystycznych poziomów pobrano próbki. Określono budowę profilu i głębokość występowania skały lessowej. Skład granulometryczny oznaczono metodą Boyoucosa w modyfikacji Cassagrandea i Prószyńskiego, zawartość próchnicy określono metodą nadmanganianową, a zawartość węgla wapnia aparatem Scheiblera.

## WYNIKI BADAŃ

Badaniami objęto teren leżący w środkowej części zlewni suchej doliny odprowadzającej okresowo spływające wody do rzeki Bystrzycy. W badanej części zadarnionej doliny łączącej się u wylotu z inną doliną poza profilem podłużnym linii ciekowej przedstawiono kilka typowych przekrojów poprzecznych (Rys. 2). Zaznaczono na nich niweletę terenu w 1958 i 1999 roku oraz określono wielkość podniesienia lub obniżenia wyznaczonych punktów terenu w tym okresie.

Średnia szerokość dna badanej doliny AB wynosi 30,2 m i waha się od 18 do 45 m. Na powierzchni dna doliny równej 1,04 ha w okresie 41 lat osadziło się 1139,2 m<sup>3</sup> namulów. Wynika z tego, że ich średnia miąższość wyniosła 11,4 cm kształtując się na przekrojach poprzecznych w zakresie od 6,5 do 20,9 cm (Tabela 1). Linia ciekowa na całej długości uległa zamuleniu, przy czym miąższość namywu wahała się od 7 do 51 cm. Natomiast zmiany wysokościowe przekrojów poprzecznych były większe i wynosiły od 8 cm rozmywu na obrzeżach do 52 cm namywu w części środkowej dna doliny.



Rys. 2. Profil podłużny i przekroje poprzeczne dna doliny AB. 1 - rzędne terenu w roku 1999, 2 - podniesienie (+) lub obniżenie (-) w cm, 3 - hektometry.

Fig. 2. Profile longitudinal and cross section of valley bottom AB. 1 - area ordinates in 1999, 2 - elevation (+) or depression (-) in cm, 3 - hectometer.

Charakterystyczne dla omawianej doliny jest powstanie dwóch stożków napływowych. Jeden z nich wytworzył się na przekroju 1 + 00 i jest związany z wylotem bocznej dolinki biegnącej z południa. Drugi z nich powstał w miejscu połączenia z doliną biegnącą od północnego zachodu. W tych miejscach nastąpiło utrudnienie odpływu wody i znaczne gromadzenie materiału glebowego. Znaczny wpływ na powstawanie namulów o dużej miąższości w górnej części odcinka miał brak tutaj pól wstęgowych i orne użytkowanie dna doliny powyżej pól RZD Elizówka.

Tabela 1. Ilość materiału glebowego osadzonego na dnie doliny A - B

Table 1. Amount of soil material deposit at the bottom of valley A - B

Przekrój - Hektometr	Szerokość dna doliny m	Powierzchnia dna doliny m <sup>2</sup>	Średni namyw m	Namyw m <sup>3</sup>	Spadek liniowy %	Uwagi
0 + 00	20	450	0,176	79,30	1,75	Pole kontrolne
0 + 20	25	450	0,209	94,25	1,20	
0 + 40	20	380	0,201	76,38	1,75	
0 + 60	18	520	0,128	66,68	1,80	Pole tarasowe
0 + 80	34	655	0,136	89,25	0,65	
1 + 00	31,5	655	0,140	92,00	1,25	Od S dolinka
1 + 20	34	613	0,104	64,00	0,80	
1 + 40	27,3	473	0,081	38,20	0,85	
1 + 60	20	500	0,066	33,20	0,65	
1 + 80	30	630	0,065	41,33	0,95	
2 + 00	33	705	0,073	51,25	0,40	
2 + 20	37,5	755	0,086	64,82	0,45	
2 + 40	38	680	0,078	53,35	0,90	
2 + 60	30	650	0,070	45,20	0,70	
2 + 80	35	800	0,114	91,55	0,10	
3 + 00	45	800	0,116	93,10	0,70	
3 + 20	35	650	0,101	65,34	0,75	
3 + 40	30					Wylot doliny
Razem		10366		1139,2		
Średnia	30,2		0,114		0,92	

Od 1956 roku prowadzono badania nad natężeniem procesów erozyjnych w przekroju kontrolnym [2, 5, 6, 8]. W rozpatrywanym czasie określano całkowity odpływ wody, gleby i soli poza zlewnię. W badanym okresie w zlewni występowała szczególnie silna erozja wodna tylko w latach: 1964, 1969, 1979 i 1996. W całym okresie nie obserwowano rozmywania zadarnionych den dolin. Związane to było z niewielkimi splywami powierzchniowymi i łagodnym przebiegiem roztopów w szczególności w latach 80-tych. Przed wprowadzeniem zabiegów przeciwoerozyjnych rozmywanie wzdłuż linii ciekowej było dość intensywne [2]. Z obliczeń wynika, że średnia miąższość namywu wyniosła 11,4 cm. W okresie jednego roku daje to średni namyw wynoszący 2,7 mm. Skutkiem

tego jest podniesienie lokalnej podstawy erozyjnej i niewielkie zmniejszenie spadku średniego. Znaczemu zmniejszeniu uległ zwłaszcza spadek linii ciekowej na wysokości pól kontrolnych - z 1,8 do 1,7 %. Spadek podłużny linii ciekowej mieści się w zakresie od 0,1 do 1,8 %.

Skład granulometryczny wykazuje tutaj stosunkowo niewielkie zróżnicowanie i jest typowy dla gleb namytych wytworzonych z lessu (Tabela 2). W odkrywce 1 w warstwie 5 - 15 występuje jednak mniej cząstek splewialnych ( $\phi < 0,02$  mm) niż w analogicznym poziomie w odkrywce 2. Położona jest ona na odcinku o spadku 1,7 % i w pobliżu pól orných nie zabezpieczonych przed erozją. Powoduje to osadzanie się tam cząstek grubszych, podczas gdy cząstki drobne zostają unoszone dalej i osadzone głównie na stożkach napływowych.

Tabela 2. Skład granulometryczny gleb w 1999 r.

Table 2. Granulometric composition of soil in 1999

Odkrywka nr	Głębokość cm	Procentowa zawartość cząstek o średnicy w mm						Razem <0,02
		1 - 0,1	0,1- 0,05	0,05 - 0,02	0,02 - 0,006	0,006- 0,002	<0,002	
1	5 - 15	7	11	46	19	7	10	36
	50 - 60	6	9	49	18	7	11	36
	100 - 110	5	10	44	19	9	13	41
2	5 - 15	3	9	47	21	8	12	41
	50 - 60	3	12	47	21	6	11	38
	100 - 110	4	11	42	22	8	13	43

Znaczne zróżnicowanie wystąpiło we właściwościach chemicznych gleb (Tabela 3). Zmniejszenie zawartości próchnicy z 1,77 do 1,52 % w wierzchniej warstwie gleby w odkrywce 1 należy wiązać z osadzaniem gleby zmywanej z niezabezpieczonych pól kontrolnych i chłopskich. Największy wzrost zawartości próchnicy wystąpił w odkrywce 2 w poziomie 5 - 15 cm z 1,56 do 1,93 %, całkowitej redukcji uległa natomiast zawartość  $\text{CaCO}_3$ .

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Częściowa poprawa badanych właściwości chemicznych gleby, głównie wzrost zawartości próchnicy w wierzchniej warstwie, świadczy o zahamowaniu procesów erozyjnych na przyległych zboczach. Podobne wnioski można

wyciągnąć z nieobecności węglanu wapnia w 1999 roku w glebach dna doliny. Obecność  $\text{CaCO}_3$  w wierzchnich poziomach gleby w 1958 roku świadczyła o intensywnej erozji wodnej przed ich zabezpieczeniem. Przedstawione wyniki wskazują na spowolnienie procesów erozyjnych na dnie doliny. Do ograniczenia rozmywania dna doliny przyczyniło się jej zadarnienie i tarasowanie zboczy. Istotny wpływ na zmniejszenie erozji wodnej w badanym okresie miały niewielkie sploty powierzchniowe związane z łagodnymi roztopami i brakiem większych opadów burzowych.

Tabela 3. Zmiany właściwości chemicznych gleb w okresie 1958–1999.

Table 3. Changes of some chemical properties of soil in the period 1958–1999.

Odkrywka nr	Głębokość Cm	Próchnica, %		Ca CO <sub>3</sub> , %	
		1958	1998	1958	1998
1	5 – 15	1,77	1,52	0,02	-
	50 – 60	0,55	0,86	0,06	-
	120 – 130	0,92	0,91	0,02	-
2	5 – 15	1,56	1,93	-	-
	65 – 75	0,65	0,74	-	-
	130 – 140	0,00	0,28	-	-

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań wysunięto następujące wnioski :

1. Trwale zadarnienie dna doliny smużnej oraz tarasowanie przyległych zboczy zabezpieczyło ją zarówno przed intensywnym rozmywaniem jak i zamulaniem.
2. Zastosowane zabiegi przeciwezyjne doprowadziły do korzystnych zmian właściwości chemicznych gleby. Wskazane jest jednak utrzymywanie gleby w wysokiej kulturze.
3. Na dnie zadarnionej doliny średnioroczny namyw wyniósł 2,7 mm. Wsktek powstałych namywów nastąpiło spłaszczenie i rozszerzenie dna doliny, co przyczyniło się do zahamowania procesów erozyjnych.

## PIŚMIENICTWO

1. Dobrzański B., Zawadzki S. (red.): Gleboznawstwo. PWRiL, Warszawa, 1995.



2. Mazur Z.: Określenie natężenia erozji wodnej na terenie lessowym RZD Elizówka. Annales-UMCS, sec. E, vol. 13, 42-69, 1958.
3. Mazur Z., Pałys S.: Erozja wodna w zlewni lessowej na Lubelszczyźnie w latach 1956-1991. Annales UMCS, sec. E, vol. 47, 219-229, 1992.
4. Paluszek J.: Plonowanie roślin na obszarze erodowanych gleb płowych i wytworzonych z lessu. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe „Ochrona agroekosystemów zagrożonych erozją”, Puławy, 123-132, 1996.
5. Pałys S.: Wpływ erozji gleb i wieloletnich zabiegów przeciwerozyjnych na kształtowanie się odpływu, rzeźby oraz pokrywy glebowej obszarów lessowych. Rozprawa naukowa, AR Lublin, nr 67, 1-65, 1980.
6. Pałys S.: Zmiany w rzeźbie i pokrywie glebowej w terenie lessowym objętym zabiegami przeciwerozyjnymi. Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych, z. 292, 39-63, 1985.
7. Pałys S.: Zmiany rzeźby i właściwości gleb w dolinach smużnych pod wpływem zabiegów przeciwerozyjnych. Roczniki Gleboznawcze, 38, 209-218, 1987.
8. Pałys S., Mazur Z., Mitrus W.: Erozja wodna gleb w małej zlewni użytkowanej rolniczo na Wyżynie Lubelskiej. Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych, 460, 559-566, 1998.
9. Ziemiński S.: Ochrona gleb przed erozją wodną. Annales UMCS, sec. E, vol. 15, 37-73, 1960.

## CHANGES OF THE TOPOGRAPHIC PROFILE OF THE ERODED VALLEY BOTTOM IN ELIZÓWKA

*S. Pałys, A. Grzywna*

Department of Soil Reclamation, Agricultural University  
Str. Króla Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Poland

### SUMMARY

The presented study deals with the assessment of the anti-erosion effectiveness of sod formation of the bottom of the loess valley with a periodic run-off of water and soil. Leveling measurements and comparative soil tests were carried out to this end. On the average, 11.4 cm of silt deposited on the studied section of the valley bottom (350 m long and 30.2 m wide). This resulted in a raising of the local erosion basis and a flattening of the water race line. From the results of the study it follows that the sod formation of the valley bottom contributed to a partial reduction of erosion processes. This is confirmed by positive changes of soil's chemical properties.

**Keywords:** water erosion, streak valley, silt.

