

NATEŻENIE EROZJI WĄWOZOWEJ I EROZJI GLEB NA ROZTOCZU GORAJSKIM

Jan Buraczyński

Instytut Nauk o Ziemi UMCS — Lublin
Dyrektor: prof. dr H. Maruszczak

Obszar Wyżyny Lubelskiej i Roztocza należą do terenów silnie zagrożonych erozją. Do najbardziej zagrożonych rejonów zalicza się Płaskowyż Nałęczowski i Roztocze Gorajskie [2, 4, 7, 9, 10, 12, 14, 18, 19], Natężenie procesów erozyjnych obszaru lubelskiego określono w oparciu o kryteria geograficzne [14], geomorfologiczne [2, 3, 4, 7], geologiczno-geomorfologiczne [9] oraz gleboznawcze z uwzględnieniem wskaźników morfometrycznych [12, 19].

Jednym z przejawów zaawansowanej erozji jest występowanie wąwozów. Na Roztoczu Gorajskim intensywnemu rozwojowi erozji wąwozowej sprzyja urozmaicona rzeźba (wysokości względne przekraczają 50—80 m) oraz właściwości litologiczne podłoża (rys. 1). Na tym terenie z wyjątkiem Stopnia Przykrawędziowego występuje less, który jest najbardziej podatny na erozję. W wyniku wylesienia obszaru i gospodarczej działalności człowieka występuje tu duży spływ powierzchniowy wynoszący 5 l/s/km² [13]. Sprzyja on rozwojowi erozji wąwozowej. Wąwozy rozcinają dna suchych dolin i niecek oraz zbocza, tworząc silnie rozgałęzione systemy, których główna forma osiąga długość kilku kilometrów. Na obszarach przyległych wąwozy są znacznie słabiej rozwinięte, co jest spowodowane mniejszym urzeźbieniem terenu oraz występowaniem utworów gliniasto-piaszczystych. Less występuje tu małymi płatami.

Obliczenia natężenia erozji przeprowadzono na Roztoczu Gorajskim oraz w zachodniej części Roztocza Tomaszowskiego (okolice Zwierzyńca). Podział Roztocza Gorajskiego przyjęto zgodnie z podziałem J. Buraczyńskiego z 1967 r. [3]. Roztocze obejmuje 3 subregiony: Pagóry Gorajskie, Guz Szczebrzeszyński i Stopień Przykrawędziowy (rys. 1). Obszar Roztocza Gorajskiego (778 km²) charakteryzuje się dobrze rozwiniętą siecią wąwozów. W celu określenia natężenia erozji wąwozowej na tym obszarze dokonano pomiaru długości wąwozów w obrębie sześciobocznych pól o

powierzchni 1 km² na mapach topograficznych w podziałce 1:25 000 [2, 4]. Wąwozy występują tu na powierzchni 676 km², ich długość ogólna osiąga 1 730,9 km (tab. 1). Średnia gęstość sieci wąwozów wynosi 2,0 km/km², przy maksimum 10,5 km/km² koło Szczebrzeszyna (rys. 2). Udział powierzchni o różnej gęstości sieci wąwozów przedstawia tabela 1. Prawie 40% powierzchni Roztocza Gorajskiego jest zagrożone silną erozją wąwozową, wąwozy osiągają tu gęstość ponad 2 km/km². Najsilniej pociętym wąwozami obszarem Roztocza Gorajskiego jest Guz Szczebrzyński, gdzie silna erozja wąwozowa obejmuje 71% powierzchni [4]. Są to wskaźniki największe dla Roztocza i równocześnie dla Polski.

Tabela 1

Gęstość sieci wąwozów* na Roztoczu Gorajskim i Roztoczu Tomaszowskim

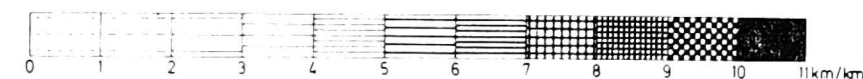
Natężenie erozji wąwozowej	Przedział gęstości sieci wąwozów km/km ²	Powierzchnia odpowia- dająca przedziałom gęstości		Długość wąwozów km	Średnia gęstość sieci wąwozów km/km ²
		km ²	%		
Pagóry Gorajskie i Guz Szczebrzeszyński					
<i>I</i>	—	103,0	15,2	0,0	0,0
<i>II</i>	0,0—0,5	76,0	11,2	22,1	0,29
<i>III</i>	0,5—2,0	168,0	24,8	217,2	1,29
	2,0—4,0	175,0	25,8	514,7	2,94
<i>IV</i>	4,0—6,0	104,0	15,3	506,2	4,87
	6,0—8,0	41,0	6,1	278,3	6,78
<i>V</i>	8,0—10,0	10,0	1,5	87,3	8,73
	10,0—12,0	1,0	0,1	10,5	10,50
Razem		678,0	100,0	1 636,4	2,41
Stopień Przykrawędziowy					
<i>I</i>	—	76,0	42,9	0,0	0,0
<i>II</i>	0,0—0,5	39,0	22,1	9,5	0,24
<i>III</i>	0,5—2,0	53,0	29,9	59,3	1,11
<i>IV</i>	2,0—4,0	9,0	5,1	25,7	2,85
Razem		177,0	100,0	94,5	0,53
Roztocze Tomaszowskie (okolice Zwierzyńca)					
<i>I</i>	—	93,0	74,4	0,0	0,0
<i>II</i>	0,0—0,5	12,0	9,6	3,3	0,27
<i>III</i>	0,5—2,0	12,0	9,6	14,3	1,19
<i>IV</i>	2,0—4,0	8,0	6,4	21,5	2,68
Razem		125,0	100,0	39,1	0,31

* Gęstość wąwozów obliczono w obrębie całkowitych pól sześciobocznych. *I* — brak erozji, *II* — erozja słaba
III — erozja średnia, *IV* — erozja silna, *V* — erozja bardzo silna.

ROZTOCZE GORAJSKIE

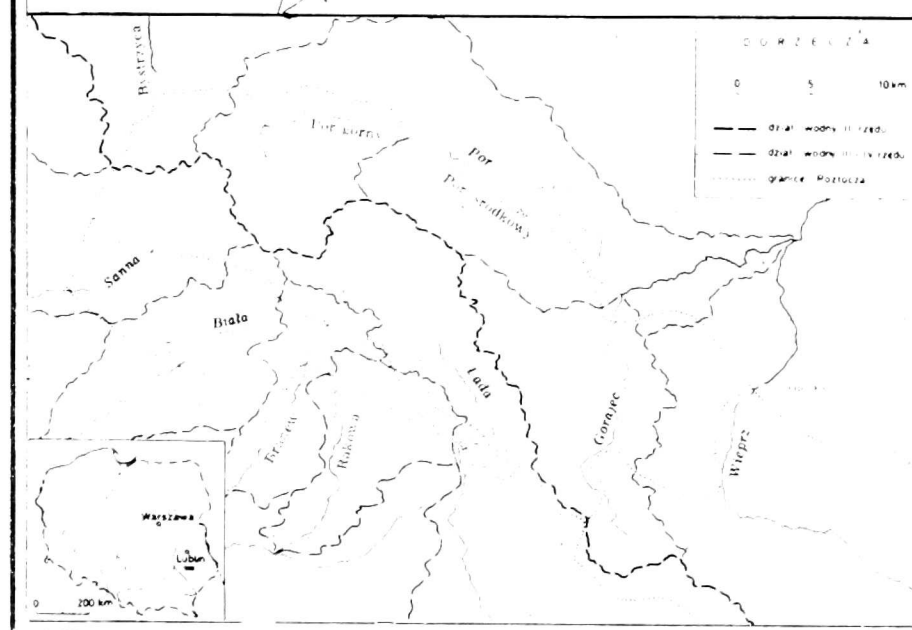
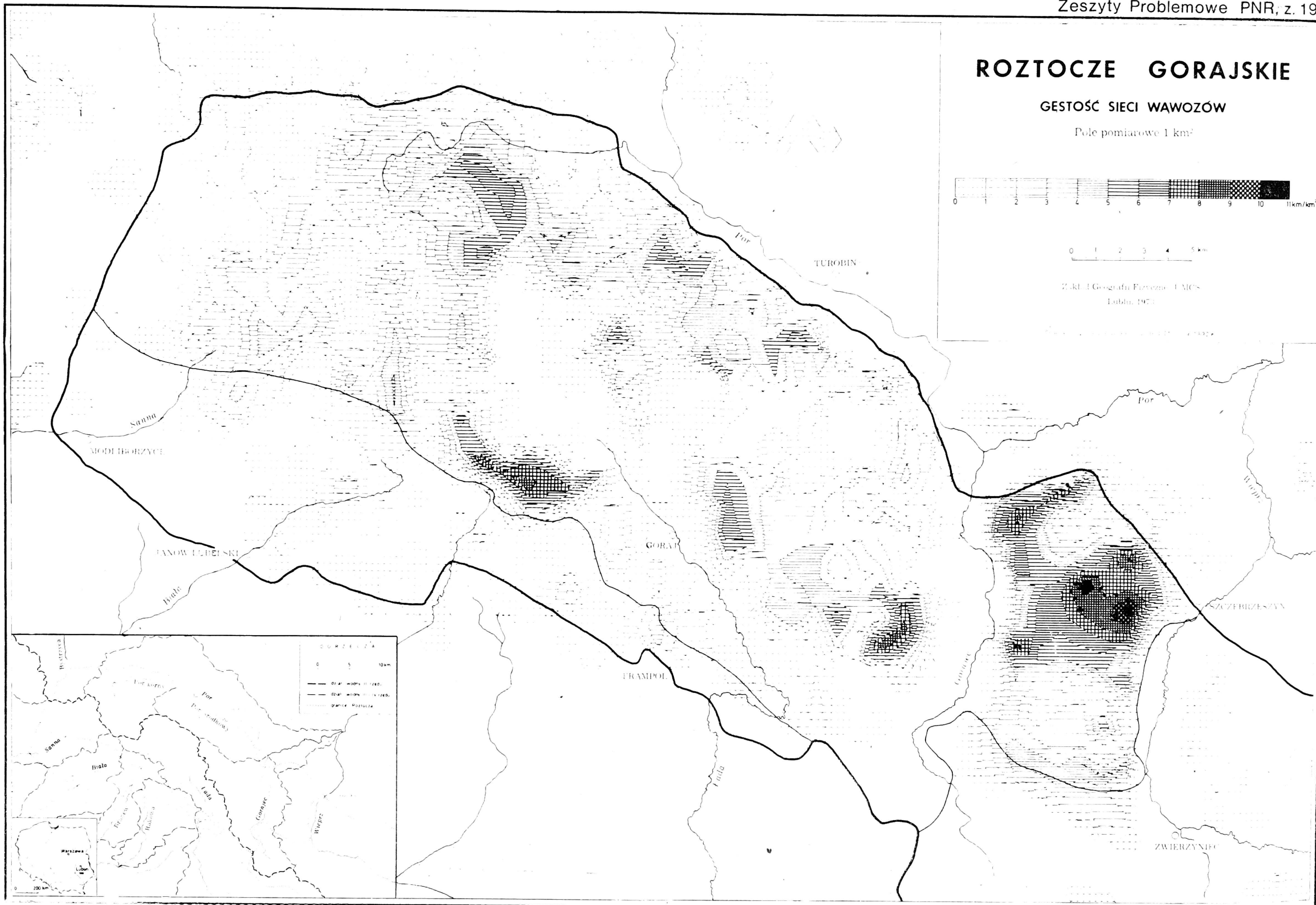
GĘSTOŚĆ SIECI WAWOZÓW

Pole pomiarowe 1 km²



0 1 2 3 4 5 km

Z. Kł. i Geografii Fizycznej i M.C.S.
Lublin, 1973



Powierzchnia zajęta przez wąwozy oraz ich kubatura świadczą wymownie o wielkości erozji. Do wyliczenia tych wskaźników przyjęto przeciętne wymiary przekroju poprzecznego wąwozu na podstawie badań terenowych na Roztoczu Gorajskim. I tak dla Pagórów Gorajskich i Guza Szczebrzeszyńskiego przyjęto: szerokość dna 3 m, rozwartość krawędzi 20 m, głębokość 7 m, powierzchnię przekroju 80,5 m² [2], a dla Stopnia Przykrawędziowego i Roztocza Tomaszewskiego przyjęto: szerokość dna 4 m, rozwartość krawędzi 20 m, głębokość 5 m, powierzchnię przekroju 60 m². Przy takim założeniu obliczono, że wąwozy zajmują powierzchnię 34,6 km², co stanowi 4,5⁰% Roztocza Gorajskiego (tab. 3). W okolicy Szczebrzeszyna występują tereny najsilniej rozcięte, o wskaźniku ponad 6 km/km². Ogólna długość wąwozów wynosi tu 174 km. Na powierzchni 23 km²

T a b e l a 2

Morfologiczny wskaźnik natężenia erozji* na Roztoczu Gorajskim i Roztoczu Tomaszewskim

Stopień natężenia erozji	Wskaźnik natężenia erozji	Powierzchnia odpowiadająca przedziałom natężenia erozji		Średni wskaźnik natężenia erozji
		km ²	%	
Pagóry Gorajskie i Guz Szczebrzeszyński				
<i>I</i>	0—1	5,0	0,74	0,36
<i>II</i>	1—2	16,0	2,36	1,60
	2—5	123,0	18,14	3,81
<i>III</i>	5—10	183,0	26,99	7,45
<i>IV</i>	10—20	242,0	35,70	14,89
<i>V</i>	20—30	94,0	13,86	23,34
	30—40	25,0	2,21	33,20
Razem		678,0	100,00	12,03
Stopień Przykrawędziowy				
<i>I</i>	0—1	8,0	4,52	0,88
<i>II</i>	1—2	32,0	18,08	1,67
	2—5	81,0	45,76	3,16
<i>III</i>	5—10	42,0	27,73	6,82
<i>IV</i>	10—20	14,0	7,91	12,97
Razem		177,0	100,00	4,43
Roztocze Tomaszewskie (okolice Zwierzyńca)				
<i>I</i>	0—1	26,0	20,80	0,55
<i>II</i>	1—2	22,0	17,60	1,51
	2—5	52,0	41,60	3,48
<i>III</i>	5—10	15,0	12,00	6,70
<i>IV</i>	10—20	10,0	8,00	13,44
Razem		125,0	100,00	3,71

* Morfologiczny wskaźnik natężenia erozji obliczono w obrębie całkowitych pól sześciobocznych. *I* — brak erozji, *II* — erozja słaba, *III* — erozja średnia, *IV* — erozja silna, *V* — erozja bardzo silna.

Wskaźniki natężenia erozji poszczególnych dorzeczy

Obszar i dorzecze	Powierzchnia		Wysokości względne m/km ²			Gęstość sieci dolinnej km/km ²		
	km ²	%	min	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}
Roztocze Gorajskie	778,6	100,0	2	105	46	0,4	6,7	3,4
Pagóry Gorajskie	537,6	69,0	2	96	48	0,5	6,7	3,7
Stok północny	326,7	42,0	2	96	51	0,5	6,4	3,5
Bystrzyca	28,5	3,7	15	48	34	1,8	6,4	4,2
Por górny	108,0	13,9	17	78	47	1,5	6,1	3,9
Por środkowy	84,0	10,8	17	81	57	1,0	5,2	3,2
Gorajec (część W)	106,2	13,6	2	96	58	0,5	5,9	3,1
Stok południowy	210,9	27,1	17	85	45	1,1	6,7	4,0
Sanna	56,2	7,2	18	85	48	1,6	5,9	4,2
Biała	6,2	0,8	23	42	34	2,4	5,6	4,5
Branew	13,8	1,8	30	52	39	2,7	6,7	4,5
Rakowa	4,3	0,5	32	47	39	2,2	5,3	3,7
Łada	130,4	16,8	17	76	45	1,1	6,0	3,8
Stopień Przykrawędziowy	153,9	19,8	5	62	26	0,4	5,3	2,6
Sanna	42,0	5,4	6	62	31	1,0	4,9	2,7
Biała	60,1	7,7	10	44	23	0,4	5,3	2,2
Branew	22,8	2,9	5	40	23	0,5	4,8	2,7
Rakowa	19,8	2,6	8	47	27	0,5	5,3	3,2
Łada	9,2	1,2	19	34	27	1,3	3,1	2,2
Guz Szczebrzeszyński	87,1	11,2	4	105	66	0,5	4,9	3,2
Gorajec (część E)	25,5	3,3	4	105	60	0,9	4,5	2,6
Por	4,1	0,5	51	81	62	0,5	4,8	2,9
Wieprz	57,5	7,4	45	98	69	2,0	4,9	3,5
Roztocze Tomaszowskie (okolice Zwierzyńca)	134,6		2	89	40	0,0	6,6	1,8
Gorajec (część S)	35,4		4	78	31	0,0	4,6	1,5
Wieprz (część SW)	32,2		4	89	49	0,0	6,6	2,4
Wieprz (część E)	67,0		2	85	46	0,0	3,8	1,8

* Do obliczenia objętości wąwozów dla Pagóra Gorajskiego i Guza Szczebrzeszyńskiego przyjęto średni profil

wąwozy zajmują 15,2% obszaru, a miejscami ponad 20% powierzchni. Jest to obszar o największej degradacji powierzchni spowodowanej erozją wąwozową nie tylko na Roztoczu Gorajskim, ale i na Wyżynie Lubelskiej [2, 7, 10].

Rozmiary erozji można lepiej przedstawić przy pomocy wskaźnika objętości materiału wyniesionego z wąwozów. Przyjmując średni profil wąwozów o powierzchni odpowiednio 80,5 m² oraz 60,0 m² obliczono ob-

Tabela 3

na Roztoczu Gorajskim i Roztoczu Tomaszowskim

Gęstość sieci wawozów km/km ²			Wskaźnik natężenia erozji			Długość wawozów	Powierzchnia wawozów	Objętość wawozów*	
min.	max.	\bar{x}	min.	max.	\bar{x}	km	km ²	m ³	m ³ /km ²
0,0	10,5	2,0	0,1	38,7	9,8	1 730,9	34,6	137 400 200	176 380
0,0	8,7	2,1	0,1	33,6	11,0	1 224,4	24,5	98 564 200	183 341
0,0	8,7	2,3	0,1	32,9	11,7	805,3	16,1	64 826 650	198 429
0,0	1,9	0,7	1,7	11,3	5,8	22,3	0,4	1 803 200	63 270
0,0	6,9	2,5	3,0	26,7	12,4	278,8	5,6	22 443 400	207 809
0,0	6,6	2,8	1,4	27,3	13,2	253,9	5,1	20 438 950	243 320
0,0	8,7	2,3	0,1	32,9	11,6	250,3	5,0	20 149 150	189 728
0,0	8,6	1,8	1,6	33,6	10,0	419,1	8,4	33 737 550	163 299
0,0	4,8	1,5	2,4	20,9	9,4	98,3	2,0	7 913 150	140 803
0,1	5,2	3,0	4,7	22,3	14,1	27,0	0,5	3 284 610	529 776
0,8	8,6	4,6	5,9	33,6	19,4	83,3	1,7	6 705 650	524 083
0,0	3,7	1,4	3,1	17,4	8,2	7,5	0,2	603 750	140 407
0,0	7,1	1,5	1,6	26,5	8,8	208,5	4,2	16 784 250	128 714
0,0	3,7	0,5	0,6	16,8	4,4	94,5	1,9	5 670 000	36 842
0,0	3,6	0,4	1,0	16,8	4,3	21,7	0,4	1 302 000	31 000
0,0	2,8	0,4	0,8	12,4	3,7	28,1	0,5	1 686 000	28 053
0,0	2,6	0,5	1,3	12,2	4,5	13,2	0,3	792 000	34 737
0,0	3,7	1,0	0,6	14,9	6,4	23,5	0,5	1 410 000	86 364
0,0	2,0	0,4	1,5	8,2	3,3	3,0	0,1	180 000	19 565
0,0	10,5	4,2	1,1	38,7	16,6	412,0	8,2	33 166 000	380 781
0,0	8,5	3,1	1,1	33,3	15,0	92,9	1,8	7 478 450	293 272
1,6	8,4	5,2	7,2	32,6	19,2	36,2	0,7	2 914 100	710 736
0,4	10,5	4,6	7,2	38,7	19,8	282,9	5,7	22 773 450	369 060
0,0	3,9	0,3	0,1	18,5	3,4	39,2	0,8	2 352 000	17 474
0,0	3,9	0,4	0,2	18,5	3,3	12,6	0,2	756 000	21 336
0,0	2,6	0,5	0,1	13,3	4,7	17,9	0,4	1 074 000	33 354
0,0	1,5	0,2	0,1	10,7	3,3	8,7	0,2	522 000	7 791

80,5 m², a dla Stopnia Przykrawędziowego Roztocza Gojarskiego i dla Roztocza Tomaszowskiego 60,0 m².

jętość materiału usuniętego z wawozów w wyniku erozji. Dla Roztocza Gorajskiego wynosi ona 137 400 200 m³ (tab. 3) Materiał ten akumulowany był w dnach suchych dolin, u ich wylotu w postaci stożków a następnie wynoszony przez rzeki poza obręb analizowanego obszaru. Przeliczenie masy usuniętej z wawozów na jednostkę powierzchni daje 176 380,2 m³/km². Materiał ten rozłożony równomiernie na całej powierzchni utworzyłby warstwę o grubości 17,6 cm. Znacznie silniej erozja wawozów

wozowa rozwija się we wschodniej części Roztocza Gorajskiego, na Guzie Szczebrzeszyńskim. Średnia gęstość wąwozów wynosi tu $4,2 \text{ km/km}^2$, a średni wskaźnik objętości materiału usuniętego z wąwozów wynosi $380\,780,7 \text{ m}^3/\text{km}^2$, co odpowiada warstwie 38,1 cm. Z porównania takiego wynika, że procesy erozji wąwozowej na Guzie Szczebrzeszyńskim są dwukrotnie silniejsze niż w zachodniej części Roztocza Gorajskiego na Pagórach Gorajskich (tab. 3).

Dla porównania można podać, że podczas katastrofalnej ulewy w Piaskach Szlacheckich w 1956 r., ze żłobin erozyjnych zostało usunięte $1\,432,5 \text{ m}^3/\text{km}^2$ [11], a podczas ulewy w Dzierzkowicach w 1969 r. — $1\,337,0 \text{ m}^3/\text{km}^2$ [5]. Zdaniem J. Buraczyńskiego i J. Wojtanowicza [5] skutki ulewy w Dzierzkowicach odpowiadają 15—30-letniemu cyklowi „normalnej” denudacji na obszarach lessowych Wyżyny Lubelskiej. Zaś dla utworzenia się wąwozów istniejących w okolicy Dzierzkowic potrzeba byłoby około 130 ulew tej wielkości.

Podane wskaźniki świadczą o wielkich zniszczeniach spowodowanych erozją wąwozową. Zdaniem H. Maruszczaka [9] należą one do największych w skali wyżynnych obszarów europejskich. Twierdzi on, że w wyniku gospodarczej działalności w obszarach lessowych w strefie umiarkowanych lasów mieszanych, erozja wąwozowa może rozwijać się na większą skalę niż w strefie stepów umiarkowanych. Decyduje o tym nie tylko większa wilgotność klimatu, ale częściowo także mniejsza odporność lessu na działanie wody [10].

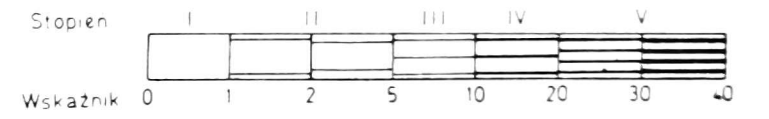
Uwzględnione wskaźniki erozji wąwozowej nie określają całokształtu czynników wpływających na rozwój erozji. Na jej natężenie wpływa wiele czynników, głównie rzeźba, budowa geologiczna, klimat, szata roślinna i działalność gospodarcza. O natężeniu erozji na małych obszarach decydują czynniki morfologiczno-geologiczne. Wśród wskaźników morfometrycznych ważną rolę odgrywają wysokości względne i rozdolinienie obszaru (gęstość sieci dolinnej), które charakteryzują stopień rozcięcia terenu. Zastosowanie tych czynników zastępuje w pewnym sensie nachylenie, które uzyskujemy na drodze żmudnych obliczeń. Stwierdzenie to jest słuszne dla pomiarów wykonanych w obrębie małych pól podstawowych.

Natężenie erozji można obliczać z wielu wzorów uwzględniając różne czynniki [1, 6, 14, 15, 17]. Aby przedstawić natężenie erozji na Roztoczu z uwzględnieniem także innych czynników wyliczono jego morfologiczny wskaźnik. Uwzględnia on wysokości względne, gęstość sieci dolinnej, rzecznej i wąwozowej. Wszystkie wartości wyliczono dla tych samych pól sześciobocznych o powierzchni 1 km^2 . W celu wyliczenia wskaźnika erozji zastosowano prostą metodę F. Uhorczaka [16] określania wskaźnika ogólnofizjograficznego terenu. Według niej wskaźnik oblicza się jako średnią arytmetyczną lub geometryczną z poszczególnych wartości przeliczo-

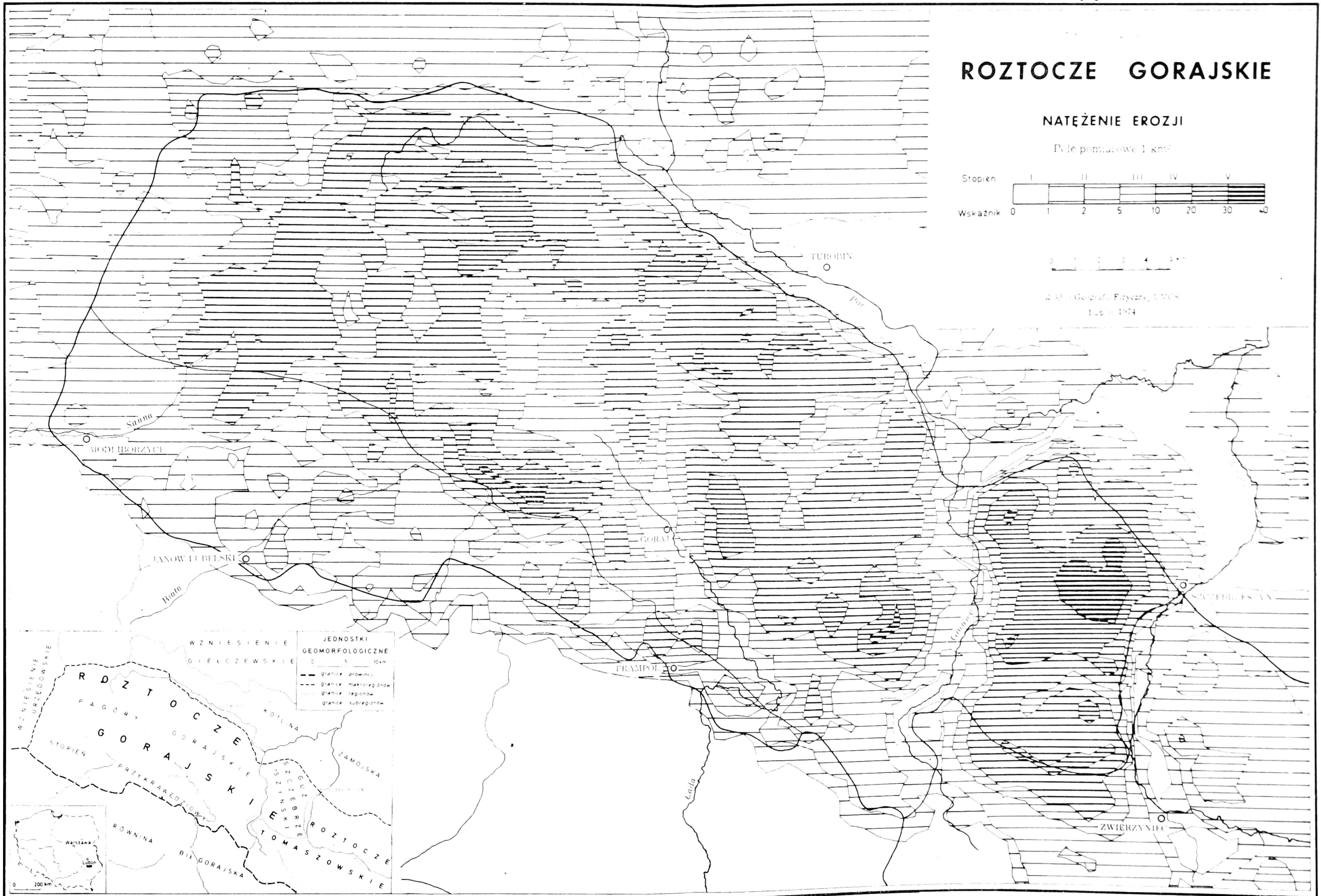
ROZTOCZE GORAJSKIE

NATĘŻENIE EROZJI

Pole pomiarowe 1 km²



Z. 31-1 Geograf. Fizyczn., I MGS
Lublin 1974



JEDNOSTKI GEOMORFOLOGICZNE

0 5 10 km

- granice prowincji
- - - granice makroregionów
- · · granice regionów
- · · granice subregionów

WZNIESIENIE URZĘDOWSKIE
RDZ TOCZE
PAGÓRY GORAJSKIE
STOPIEN
PRZYKRAWĘDZIOWY
RÓWNINA
BII GORAJSKA

WZNIESIENIE GIELCZEWSKIE
KOTLINA
ZAMOJSKA
SZCZEBRZYNSKI
TOMASZOWSKIE
ROZTOCZE

Rys. 3

nych na liczby niemianowane. Dla warunków optymalnych, gdy erozja nie zachodzi, przyjęto wartość 1 dla wysokości względnej 10 m/km^2 , gęstości dolin $0,5 \text{ km/km}^2$ i gęstości wąwozów $0,1 \text{ km/km}^2$. Następnie poszczególne wartości przeliczono na odpowiadające im liczby niemianowane. Morfologiczny wskaźnik natężenia erozji wyliczono jako średnią arytmetyczną wartości dla poszczególnych pól podstawowych [4]. Uzyskano wskaźniki natężenia erozji od 0 do 40. Dla różnych wartości natężenia erozji przyjęto pięć stopni. I stopień określa obszary, gdzie erozja nie zachodzi (wskaźnik 0—1), V stopień — obszary o bardzo silnej erozji (wskaźnik 20—40). Charakteryzują się one wysokością względną $60—100 \text{ m/km}^2$, siecią dolinną ponad 3 km/km^2 oraz siecią wąwozową ponad 5 km/km^2 .

Natężenie erozji na Roztoczu Gorajskim i opracowanej części Roztocza Tomaszewskiego (okolice Zwierzyńca) zestawiono w tabeli 2. Analiza obszarów o różnym natężeniu erozji (rys. 3) wskazuje, że największe jej nasilenie występuje na Guzie Szczebrzeszyńskim. Średni wskaźnik natężenia erozji dla tego obszaru wynosi 16,6, a 36% powierzchni charakteryzuje się bardzo silną erozją (wskaźnik 20—40). Najwyższy wskaźnik erozji dla całego Roztocza Gorajskiego występuje koło Szczebrzeszyna i wynosi 38,7 [4]. Wysoki wskaźnik obejmuje obszary lessowe o gęstej sieci wąwozowej i dużych wysokościach względnych. Roztocze Tomaszowskie zbudowane z gezy oraz pokryw piaszczystych, charakteryzuje się słabą erozją (wskaźnik 2—5), jest słabiej rozcięte dolinami, a wysokości względne nieco mniejsze (tab. 2 i 3). Na zróżnicowanie natężenia erozji na Roztoczu Gorajskim i Roztoczu Tomaszowskim oprócz zróżnicowania urzeźbienia, decydujący wpływ ma budowa geologiczna.

Zróżnicowanie natężenia erozji oraz elementów morfometrycznych na Roztoczu Gorajskim i Roztoczu Tomaszowskim zestawiono w tabeli 3. Wskaźnik natężenia erozji w dorzeczach Pagórów Gorajskich waha się od 8 do 14, a w dorzeczach Guza Szczebrzeszyńskiego wynosi 15—20. Znacznie mniejsze wartości osiąga on na Stopniu Przykrawędziowym i Roztoczu Tomaszowskim: 3—4,5.

LITERATURA

1. Bennett H. H.: Soil Conservations. New York 1939
2. Buraczyński J.: Les entailles d'érosion récentes (ravins) du Roztocze Occidental. Biul. Lub. TN Sect. D, vol. 3/4 Lublin 1965
3. Buraczyński J.: Typy dolin Roztocza Zachodniego. Ann. UMCS, Sect. B, vol. XXIII, Lublin 1968
4. Buraczyński J.: Erozja wąwozowa na Roztoczu — międzyrzecze Gorajca i Wieprza. Biul. Lub. TN Sect. D, vol. 17, Warszawa 1975
5. Buraczyński J., Wojtanowicz J.: Rozwój wąwozów lessowych w okolicy Dzierz-

- kowic na Wyżynie Lubelskiej pod wpływem gwałtownej ulewy w czerwcu 1969 r. Ann. UMCS, Sect. B, vol. XXVI, Lublin 1971
6. Figuła K.: Wstępna charakterystyka zjawisk erozji na terenie kilku powiatów woj. krakowskiego. Roczn. Nauk rol., ser. F, t. 71, z. 1, Warszawa 1955
 7. Kęsik A.: Vallées des terrains loessiques de la partie Ouest du Plateau de Nałęczów. Ann. UMCS, Sect. B, vol. 15, Lublin 1961
 8. Maruszczak H.: Le relief des terrains de loess sur le Plateau de Lublin. Ann. UMCS, Sect. B, vol. 15, Lublin 1961
 9. Maruszczak H.: Warunki geologiczno-geomorfologiczne rozwoju erozji gleb w południowej części województwa lubelskiego. Wiad. IMUZ, t. 3, z. 4, Warszawa 1963
 10. Maruszczak H.: Erozja wąwozowa we wschodniej części pasa wyżyn południowopolskich. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 151, Warszawa 1973
 11. Maruszczak H., Trembaczkowski J.: Geomorfologiczne skutki gwałtownej ulewy w Piaskach Szlacheckich k. Krasnegostawu. Ann. UMCS, Sect. B, vol. 11, Lublin 1958
 12. Mazur Z.: Erozja wodna gleb w zlewni rzeki Gorajec. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 119, Warszawa 1971
 13. Michalczyk Z.: Odpływ z małej zlewni w okresie suszy letniej 1971. Biul. Lub. TN Geogr. vol. 15, Warszawa 1973
 14. Reniger A.: Próba oceny nasilenia i zasięgów potencjalnej erozji gleb w Polsce. Roczn. Nauk rol. t. 54, Warszawa 1950
 15. Sobolew S. S.: Razwitiye erozionnych processow na tieritorii jiewropiejskoj czasti SSSR i borba s nimi. Moskwa 1948
 16. Uhorczak F.: Województwo lubelskie na tle ogólnej charakterystyki fizjograficznej i gospodarczej województw Polski. Rejonizacja produkcji rolniczej w woj. lubelskim, 1,1 Woj. Rada Nar. Lublin 1972
 17. Zachar D.: Erozja pody. Bratislava 1970
 18. Ziemnicki S.: Wstępne badania nad erozją lessów lubelszczyzny. Ann. UMCS, Sect. E, vol. 6, Lublin 1951
 19. Ziemnicki S.: Zasięgi erozji wodnej gleb w południowej części wojew. lubelskiego. Biul. Lub. TN Sect. B, vol. 3/4 Lublin 1964
 20. Ziemnicki S.: Badania nad erozją gleb Wyżyn Polski południowo-wschodniej. Melioracje przeciwerozyjne, Warszawa 1968

Ян Бурачиньски

ИНТЕНСИВНОСТЬ ОБРАЖНОЙ ЭРОЗИИ И ЭРОЗИИ ПОЧВ НА ГОРАЙСКОМ РОЗТОЧЕ

Резюме

Горайское Розточе принадлежит к тем районам, которые характеризуются наиболее сильно развивающейся эрозией. С целью количественного определения ображной сети подсчитывались ее густота, поверхность занимаемая оврагами, и их кубатура. На основании измерений на карте 1 : 25 000, в пределах шестиугольных основных полей 1 км², средняя густота оврагов достигает 2 км/км². Поверхность и кубатуру оврагов подсчитывали, опираясь на средний профиль овра-

гов для Горайских холмов и Щербешинского горба 80,5 м², а для прикраевой ступени и Томашовского Розточа — 60,0 м².

Овраги на Горайском Розточе занимают поверхность 34,6 км², т.е. 4,5% исследованного района. Величина разрушений, вызванных овражной эрозией, составляет цифру 137 400 200 км³, определяющую объем материала, вынесенного из оврагов. Количество выэродированного материала на единицу площади дает 176 380,2 м³/км². Материал, вынесенный из оврагов, составил бы на Горайском Розточе слой толщиной 17,6 м. Приведенные показатели свидетельствуют о больших разрушениях, вызванных эрозией, и являющихся самыми крупными в Польше.

Был подсчитан также морфологический показатель интенсивности эрозии, учитывающий относительные высоты и густоты сети долин, рек и оврагов. На основании этого оказалось, что очень сильная эрозия (показатель свыше 20) имеет место на поверхности 119 км², т.е. 15,3%. Высокий показатель интенсивности эрозии охватывает лессовые районы с густой овражной сетью и большими относительными высотами. Площади из гезов и песков подвергаются слабой эрозии (показатель 2-5). На различия в интенсивности эрозии на Горайском и Томашовском Розточе кроме дифференцированного рельефа, решающее влияние имеет геологическое строение.

Jan Buraczyński

INTENSITY OF GULLY EROSION AND SOIL EROSION IN ROZTOCZE GORAJSKIE

S u m m a r y

Roztocze Gorajskie is included into areas with quickly progressing gully erosion. In order to estimate quantitatively the network of gullies their density, the area covered by gullies and their volume were calculated. On the basis of measurements on the map 1 : 25 000, within the basic hexagon test plots of 1 km², the mean density of gullies is 2,0 km/km². The surface and volume of the gullies was calculated on the basis of a mean profile of the gullies for Pagóry Gorajskie and Guz Szczebrzeszyński amounting to 80,5 m², and for Stopień Przykrawędziowy and Roztocze Tomaszowskie which is 60,0 m².

Gullies in Roztocze Gorajskie cover the area of 34,6 km² that in 4,5% of the investigated area. The majority of damage due to gully erosion is expressed by the number 137 400 200 m³ which presents the volume of material eroded from the gullies. The amount of eroded material reduced to a surface unit gives 176 380,2 m³/km². The material eroded from the gullies would form a layer 17,6 cm thick in Roztocze Gorajskie, The presented coefficients are the evidence of great damage caused by gully erosion in Roztocze.

Morphological coefficient of erosion intensity including: relative height, density of valley, river and gully network, was calculated. Using these data it was calculated that very strong erosion (coefficient above 20) is found in the area of 119 km², that makes up 15,3%. High coefficient of erosion intensity includes loess areas with dense gully network and great relative heights. Areas covered with a gaize and sand are slightly eroded (coefficient 2—5). Various intensity of erosion in Roztocze Tomaszowskie and Roztocze Gorajskie results from variety of configuration of the ground and first of all from its geological structure.