

BAZA DE DATE "EROZIUNEA RAVENARĂ" ÎN CADRUL SISTEMULUI INFORMAȚIONAL GEOGRAFIC "GEOMORFOLOGIA MOLDOVEI"

Dumitru Ghermaniuc*, Leontie Ignatiev*, Ghenadie Sîrodoev*

Pe teritoriul Republicii Moldova eroziunea ravenară reprezintă unul din procesele exogene principale, care contribuie la formarea reliefului contemporan. Conform datelor cadastrului funciar, în Republica Moldova suprafața totală ocupată de ravene, în anul 2001, atingea 9,7 mii ha [1]. Suprafețele fragmentate de ravene și ale terenurilor învecinate acestora, și excluse din ciclul agricol, constituiau, în totalitate, 57,3 mii ha [2]. Ținând cont de predispoziția teritoriului la dezvoltarea ravenelor și frecvența mare de apariție a lor, devine o necesitate stringentă crearea bazei speciale de date, care ar include caracterizarea completă a ravenelor, ca temelie informațională pentru monitorizare și elaborare a prognozelor privind evoluția acestor fenomene.

Baza de date pentru eroziunea ravenară reprezintă un set omogen de informații calitative și cantitative, prezentate în formă tabelară. Pe baza acestui principiu, a fost elaborată structura sistemului informațional "Eroziunea ravenară", care este alcătuit din două compartimente: "Ravene" și "Sisteme ravenare".

Compartimentul "Ravene" este constituit din câteva blocuri (fig. 1). *Blocul informația de evidență* conține date despre numărul de ordine al ravenei și nomenclatura hărții. *Blocul referirea spațială* include informații despre poziția geografică: coordonatele geografice ale centrului ravenei și codul unității administrative. În *blocul referirea geomorfologică* sunt incluse caracteristicile morfologice și morfometrice ale versantului pe care se dezvoltă ravena. *Blocul "Caracteristica ravenei"* este reprezentat prin caracteristica morfologică și morfometrică a ravenei, precum și prin datele despre tipul ravenei, faza de dezvoltare, prezența alunecărilor de teren, numărul de ramificații, ieșirea apelor subterane la zi. În baza de date intră și *blocul care include informații despre utilizarea economică a terenurilor învecinate*.

Compartimentul "Sisteme ravenare" al bazei de date se aseamănă după structură cu compartimentul „Ravene”, deosebindu-se de acesta numai prin caracterizarea doar a sistemului ravenar, în care se determină tipul și caracteristicile morfometrice ale sistemului: altitudinile absolute ale limitelor superioare și inferioare, lățimea și lungimea sistemului, distanța dintre forme.

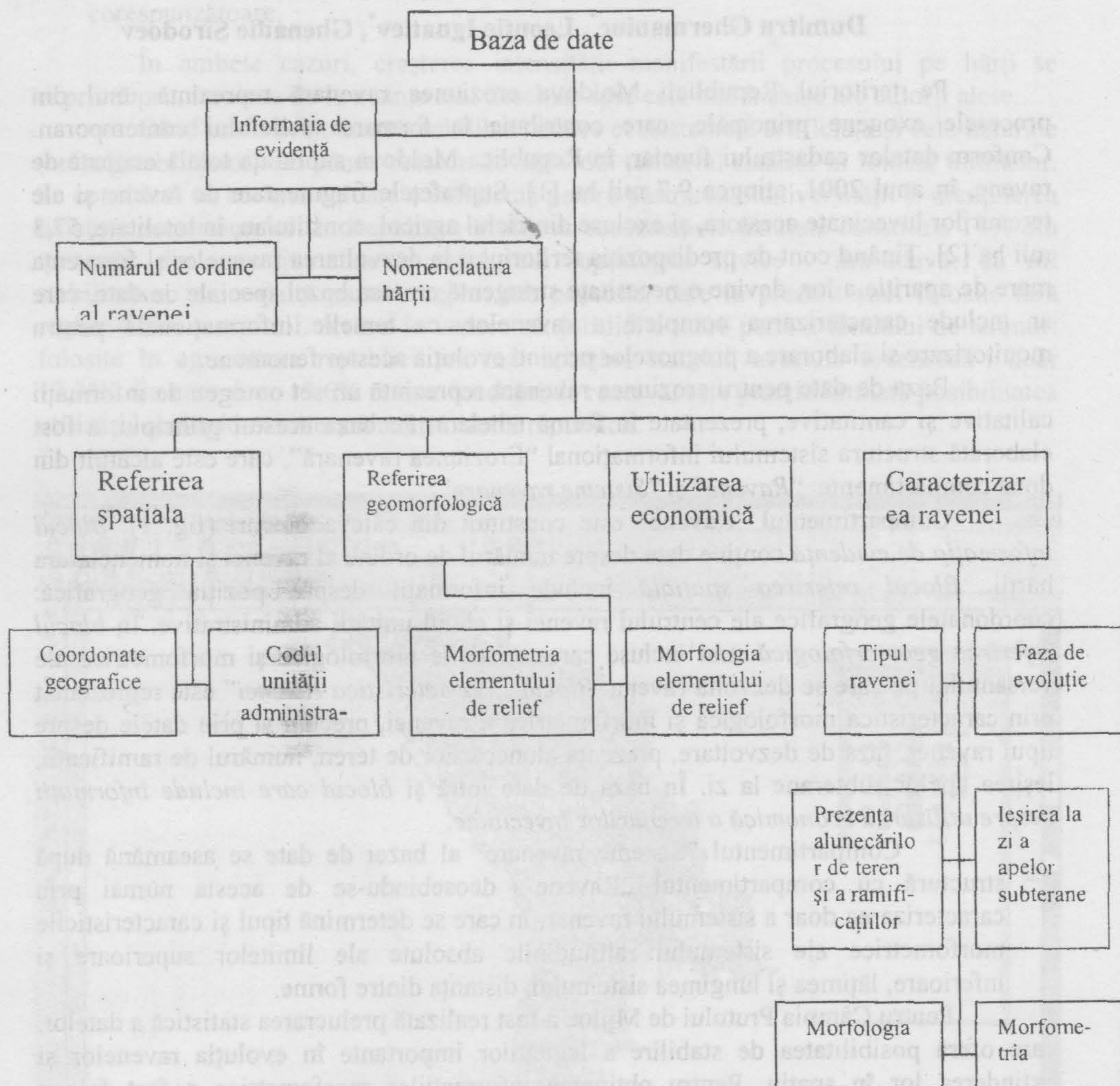
Pentru Câmpia Prutului de Mijloc a fost realizată prelucrarea statistică a datelor, care oferă posibilitatea de stabilire a legităților importante în evoluția ravenelor și extinderea lor în spațiu. Pentru obținerea informațiilor morfometrice a fost folosit modelul numeric al reliefului Republicii Moldova [3].

Câmpia Prutului de Mijloc are o suprafața de 2162 km². Către nord ea intră în contact cu Podișul Moldovei de Nord-est, la nord-vest – cu Câmpia Cuboltei, la est – cu Dealurile Ciulucurilor, la sud și sud-est – cu Podișul Codrilor Bâcului, la vest ea intră în contact cu Câmpia Moldovei din România. Versanții constituie elementele principale ale reliefului Câmpiei Prutului de Mijloc. Printre ei predomină versanții erozivi, cu alunecări străvechi, lini sau slab înclinați, constituiți din argile și nisipuri basarabiene [4]. În cadrul

* Chișinău

acestei câmpii au fost înregistrate 1717 ravene de versant, 320 ravene de fund de vale și 47 de sisteme ravenare, incluzând 287 de ravene.

Fig. 1. Structura bazei de date "Ravene"



Sistemele ravenare reprezintă o îmbinare de ravene de fund cu cele de versant legate de aceasta. Pe teritoriul studiat, numărul de ravene de versant, în cadrul sistemelor ravenare de fund, variază de la 1 până la 17, înregistrându-se 14 sisteme cu 3 ravene de versant; 7 sisteme, cu 4; 5 sisteme cu 5 și 4 sisteme cu 10 ravene de versant. De asemenea, pe teritoriul studiat au mai fost înregistrate: un sistem ravenar format din 2 ravene de fund și 3 ravene de versant, precum și un sistem constituit din 4 ravene de fund și 4 ravene de versant. Sistemele ravenare mari se dezvoltă în hârtoape – depresiuni mari în formă de cerc care se formează sub interacțiunea proceselor de eroziune și alunecare. În cadrul Câmpiei Prutului de Mijloc, altitudinea absolută a versanților pe

care se dezvoltă ravenele noi oscilează de la 70 m, până la 370 m (tab. 1). De remarcat că predomină versanții cu altitudinea de până la 150 m (41 %) și între 150 și 200 m (42 %). Date similare au fost obținute și pentru ravenele de fund: pe versanții de până la 150 m – 30 % din ravene și pe cei cu altitudinea între 150 și 200 m – 47,8 %. Sistemele ravenare sunt situate pe versanți a căror altitudinea absolută variază de la 110 m, până la 255 m. Mai des sunt afectați de sistemele ravenare versanții cu altitudinile cuprinse între 150 și 200 m.

Tabel 1. Distribuția ravenelor în funcție de altitudinea absolută a versanților

Altitudinea absolută a versantului, m	Ravene de versant		Ravene de fund		Sisteme ravenare	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
sub 150	703	41,0	96	30	9	19,2
150-200	730	42,5	153	47,8	31	65,9
200-250	243	14,2	47	14,7	6	12,8
250-300	26	1,5	11	3,4	1	2,1
peste 300	15	0,8	13	4,1	0	0

Cea mai mare frecvență a ravenelor aparține versanților cu înălțimea relativă de până la 50 m (33,5 %) și de la 50 până la 100 m (56,5 %). Ravenele de fund sunt mai specifice versanților cu înălțimile relative cuprinse în aceleași intervale altitudinale (tab. 2). Înălțimea relativă a versanților puternic afectați de sisteme ravenare oscilează în intervalul 50-100 m. Este mare numărul sistemelor ravenare și pe versanți cu înălțimea de 100-150 m, în timp ce pe versanții cu înălțimea relativă sub 50 m ponderea lor nu depășește 9 %.

Tabel 2. Distribuția ravenelor în funcție de înălțimea relativă a versanților

Înălțimea relativă a versantului, m	Ravene de versant		Ravene de fund		Sisteme ravenare	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
sub 50	576	33,5	85	26,6	4	8,5
50-100	970	56,5	181	56,5	29	61,7
100-150	149	8,7	38	11,9	13	37,7
150-200	13	0,8	8	2,5	1	2,1
peste 200	9	0,5	8	2,5	0	0

Majoritatea ravenelor de versant și de fund își au vârfurile situate la altitudinile absolute de 100-200 m (tab. 3). În ceea ce privește sistemele ravenare, părțile superioare ale acestora, în cele mai multe cazuri, sunt situate în intervalul apropiat celui de mai sus, însă eșantionul are o repartizare mai complicată, ele dezvoltându-se pe un palier mai larg de altitudini absolute.

Tabel 3. Distribuția vârfurilor ravenelor în funcție de altitudinea absolută a versantului

Altitudinea vârfului, m	Ravene de versant		Ravene de fund	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
sub 100	357	20,8	56	17,5
100-150	811	47,2	168	52,5
150-200	475	27,7	74	23,1
peste 200	74	4,3	22	6,9

Gurile ravenelor de versant și ale celor de fund sunt situate la altitudini între 50 și 150 m (tab. 4). Gurilor sistemelor ravenare le sunt caracteristice altitudinile între 50 și 100 m. Lățimea medie a sistemelor ravenare variază între 150 și 450 m (63,8 %), putând atinge chiar și 750 m.

Tabel 4. Distribuția gurilor ravenelor în funcție de altitudine

Altitudinea gurii ravenei, m	Ravene de versant		Ravene de fund		Sisteme ravenare	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
sub 50	33	1,9	2	0,6	1	2,1
50-100	728	42,4	191	50,3	35	74,5
100-150	708	41,3	118	36,9	1	23,4
peste 150	278	14,4	39	12,2	0	0

Ravenele de versant se dezvoltă pe sectoarele cu panta de până la 27° . În funcție de mărimea pantei, se diferențiază 5 grupe de versanți, cei mai mulți având panta între 5° și 15° . Ravenele de fund sunt caracteristice elementelor de relief cu o înclinare mai mică – circa 60 % din ele dezvoltându-se pe suprafețele care au panta sub 5° . Înclinarea terenurilor pe care se dezvoltă sistemele ravenare atinge 10° , predominând însă pantele de până la 5° , cu toate că ponderea lor nu depășește 50 %.

Distribuția ravenelor, în funcție de expoziția versanților, are un caracter diferențiat, fiind afectați cu precădere versanții cu expoziția nord-vestică și vestică (fig. 2).

Distribuția ravenelor, în funcție de lățimea lor în partea mediană (tab. 5), scoate în evidență frecvența mare a celor cu lățimea între 1 și 5 m: 54,8 % - ravene de versant și 41,2 % - ravene de fund. Însă la ultimul tip crește frecvența ravenelor cu lățimea între 5 și 20 m (31,3%) și 20-50 m (24,2 %). Lățimea ravenelor în sistemele ravenare, care se determină calculând media valorilor maxime, variază între 3 și 50 m. În sistemele ravenare predomină ravenele cu lățimea de 5-25 m. Ele constituie aproape 75 %.

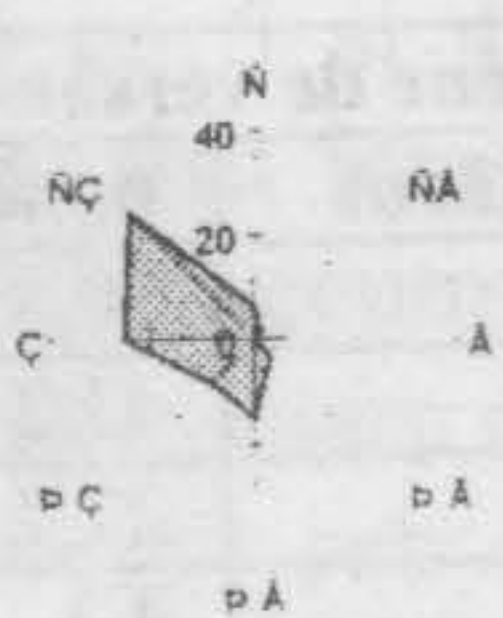
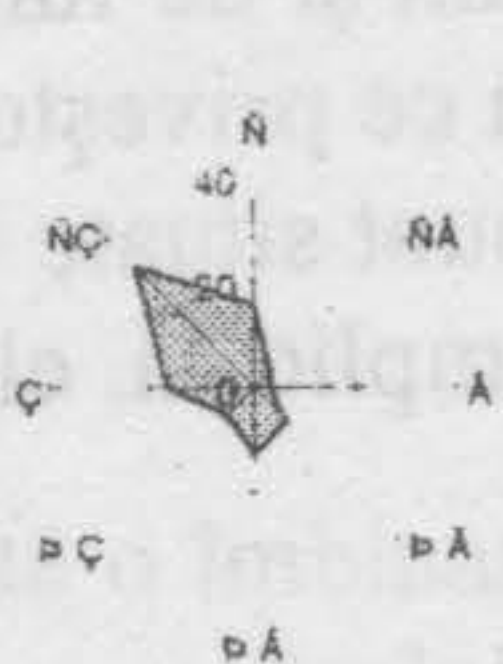
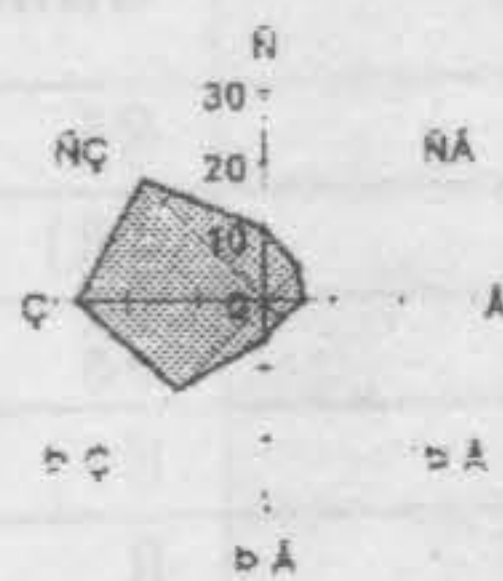


Fig. 2. Distribuția ravenelor de versant (a), ravenelor de fund (b) și a sistemelor ravenare (c) în funcție de expoziția versanților, %

Tabel 5. Distribuția ravenelor în funcție de lățimea în partea mediană

Lățimea ravenelor în partea mediană, m	Ravene de versant		Ravene de fund	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
sub 1	347	20,2	8	2,5
1-5	940	54,8	132	41,2
5-20	336	19,5	100	31,2
20-50	93	5,4	78	24,4
peste 50	1	0,1	2	0,6

Ravenele de versant sunt relativ scurte, lungimea predominantă este de 75-150 m, o mare parte având lungimi de 150-300 m. Majoritatea ravenelor de fund au o lungime de până la 400 m. În sistemele ravenare a fost măsurată lungimea tuturor ravenelor ca parte componentă a sistemelor date. Lungimea sistemelor ravenare variază între 550 și 11.150 m, predominând cele cu lungimea între 700-1700 m (aproape de 60 %).

În cadrul Câmpiei Prutului de Mijloc, adâncimea ravenelor de versant variază între 1 și 17 m (tab. 6), însă mai des se întâlnesc adâncimile de 1-2 m. Ravenele de fund sunt mai adânci, atingând și 20 m dar cele mai frecvente sunt cele cu adâncimea de 2-5m. În sistemele ravenare adâncimea ravenelor atinge 12 m, majoritatea însă având 2-6 m adâncime (tab. 7).

Tabel 6. Repartiția ravenelor în funcție de adâncime

Adâncimea ravenelor, m	Ravene de versant		Ravene de fund	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
sub 1	622	36,2	28	8,7
2	795	46,3	138	43,1
3-5	236	13,8	92	28,8
6-10	62	3,6	50	15,7
peste 100	2	0,1	12	3,7

Tabel 7. Adâncimea ravenelor în sistemele ravenare

Ravenele	Adâncimea, m				
	sub 2	2-4	4-6	6-8	peste 8
numărul	5	19	14	7	2
ponderca, %	10,7	40,7	29,8	14,9	4,2

Gradul de dezvoltare a ravenelor de versant și de fund a fost evaluat în funcție de 4 faze [5]: faza întâi corespunde ravenelor celor mai tinere, care se dezvoltă foarte intens, în timp ce faza a patra este caracteristică ravenelor cu dezvoltare slabă a eroziunii de fund și predominarea procesului de acumulare [6]. Analiza datelor expuse în tab. 9 arată, că majoritatea ravenelor de versant se află în faza întâi de evoluție – în faza de rigolă; în faza a doua, de creștere activă în adâncime, lățime și creștere regresivă, au trecut peste 39 % din ravene. În faza a treia, de echilibru dinamic, se află 6,2 % din ravene, iar în faza de potolire – 0,3 %. Mai dezvoltate sunt ravenele de fund, din care 46,9 % se află în cea de a doua fază de evoluție (tab. 8).

Tabel 8. Distribuția ravenelor în funcție de faza de dezvoltare

Faza de dezvoltare	Ravene de versant		Ravene de fund	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
I	926	53,9	67	20,9
II	679	36,6	150	46,9
III	107	6,2	79	24,7
IV	5	0,3	24	7,5

În cadrul câmpiei predomină ravenele de versant la care ramificațiile lipsesc (81,7 %) sau sunt slab dezvoltate (14,2 % din ravene au numai câte o ramificație). În structura ravenelor de fund crește ponderea ravenelor cu una sau două ramificații. Numărul maxim de ramificații înregistrate la ravene în cadrul Câmpiei Prutului de Mijloc se ridică până la șapte.

Diferite forme de alunecări sunt întâlnite la aproximativ 20 % din ravene. Sistemele ravenare sunt afectate de alunecări în proporție de 60 %.

În cadrul Câmpiei Prutului de Mijloc o parte din ravene drenează apele subterane. Ieșirea apelor subterane la zi a fost înregistrată la 22 de ravene de versant și la 60 de ravene de fund, ultimele având mai frecvent drenare permanentă.

Altitudinile absolute ale versanților, în perimetrul cărora se dezvoltă ravenele, sunt apropiate între ele. În același timp, înălțimile relative ale versanților în cadrul cărora se dezvoltă sistemele de ravene sunt cele mai mari. În legătură cu aceasta și altitudinile absolute ale gurilor sistemelor ravenare sunt cele mai mici. Ravenele de versant se dezvoltă pe terenurile cu pantele cele mai mari. Cei mai mici coeficienți de variație sunt caracteristici altitudinilor absolute ale muchiilor versanților, iar cei mai mari – înălțimilor relative. Statistica caracteristicilor morfometrice ale ravenelor este expusă în tab. 9.

Tabel 9. Statistica ravenelor din Cîmpia Prutului de Mijloc

Statistica	Ravene de versant				Ravene de fund				Sisteme ravenare			
	Altitudinea abs. a muchiei, m	Altitudinea relativă a versantului, m	Altitudinea abs. a gurii, m	Panta, grad	Altitudinea abs. a muchiei, m	Altitudinea relativă a versantului, m	Altitudinea abs. a gurii, m	Panta, grad	Altitudinea abs. a muchiei, m	Altitudinea relativă a versantului, m	Altitudinea abs. a gurii, m	Panta, grad
Media aritmetică	163,3	66,05	135,6	10,1	180,7	76,4	108,7	5,2	177,1	91,9	86,2	5,7
Deviația standard	40,7	28,2	36,7	3,1	50,2	10,12	33,7	2,1	28,3	28,9	23,68	1,48
Moda	145	60	75	12	175	55	95	5	155	75	60	5
Mediana	165	60	110	10	175	65	100	5	185	90	85	6
Coeficientul de variație	0,24	0,42	0,32	0,3	0,27	0,52	0,31	0,41	0,16	0,31	0,27	0,26

Terenurile învecinate sectoarelor cu forme de eroziune ravenară, în general, sunt destinate pășunatului și aratului, iar 8,5 % din sistemele ravenare și 10-11 % din ravenele de versant și de fund sunt împădurite (tabel 10).

Utilizarea sistemului informațional geografic "Ravene" va oferi posibilitatea de a evidenția cu o exactitate mare legitățile spațiale ale dezvoltării eroziunii ravenare,

distribuția anumitor forme în funcție de elementele reliefului cu diferite caracteristici morfometrice, de a evalua afectarea terenurilor de ravene, de a obține modelele cartografice de predispoziție a terenurilor la dezvoltarea eroziunii ravenare.

Tabel 10. Utilizarea terenurilor în cadrul cărora se dezvoltă ravene

	Ravene de versant		Ravene de fund		Sisteme ravenare	
	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %	numărul	ponderea, %
Arabil	579	33,7	100	31,2	16	34,0
Pășuni	762	44,4	125	39,1	18	38,3
Vii și livezi	150	8,7	37	11,6	6	12,8
Păduri și arbuști	171	10,0	35	10,9	4	8,5
Intravilan	55	3,2	23	7,2	3	6,4

Măsura principală de combatere a eroziunii ravenare constă în împădurirea terenurilor afectate de ravene. Cercetările întreprinse în poligonul ecologo-geografic din Codrii Moldovenești au arătat că creșterea ravenelor pe terenurile ocupate de pădure este de 9 ori mai mică decât pe cele ocupate de culturi agricole. Terenuri împădurite vor servi drept zone-tampon sau coridoare ecologice în cadrul rețelei ecologice naționale [6], contribuind astfel la conservarea diversității biologice și landșaftice.

BIBLIOGRAFIE

1. Ghermaniuc D.D., Sîrodoev G.N. – *Ovraghi Sredneprutskoi ravninî*, Probleme actuale în domeniul îmbunătățirilor funciare, a cadastrului și organizării teritoriului, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea de Cadastru și Ingineria Mediului, Chișinău, S. 42-44. (rus.)
2. Nour D.D., Voloșciuc M.D. (1981) - *Zemelinîe resursî Moldavii i ih ohrana*, Kișinev, Cartea Moldovenească, 134 s.
3. Sobolev S.S. (1961) - *Zașcita pociv ot erozii*, Moskva, 232 c. (rus.)
4. Zhuk M., Novac S., Syrodoev G. (1995) - *Digital Elevation Model for Republic of Moldova*, Computer Science Journal of Moldova, vol. 1, No 1 (4), Chișinău
5. * * * *Cadastrul funciar al Republicii Moldova la 1 ianuarie 2001*, Chișinău, 2001. 316 p.
6. * * * *Konțepția sozdania ekologhiceskoi seti Respubliki Moldova* (2001), Akademiku L.S. Bergu – 125 let: Sbornik naucinîh statei. BIOTICA, Bendery, S. 153-215. (rus.)