

## EVALUAREA SPAȚIO-TEMPORALĂ A REGIMULUI EOLIAN ÎN CONDIȚIILE UNUI RELIEF ACCIDENTAT

\*T.C, Constantinov, M.Nedealcov, M.Daradur, G.Mleavaia, Gh.Sirodoiev

Vântul reprezintă mișcarea pe orizontală a aerului, direcția și viteza căruia se află în strânsă legătură de mărimea gradientului baric și caracterul suprafeței subiacente. Acest fenomen meteorologic influențează regimul termic și de umiditate, viteza de evaporare și gradul de ariditate.

Printre lucrările de specialitate editate, “climatologia” regimului eolian pentru ultimele decenii în Republica Moldova este mai puțin reflectată [4], cu toate că sistemul climatic regional suferă unele modificări. Concomitent cu aceasta, neomogenitatea condițiilor geomorfologice ale țării complică și diversifică vântul pe spații limitate. Cele menționate, au determinat studiul în timp și spațiu a regimului eolian pe teritoriul republicii.<sup>1</sup>

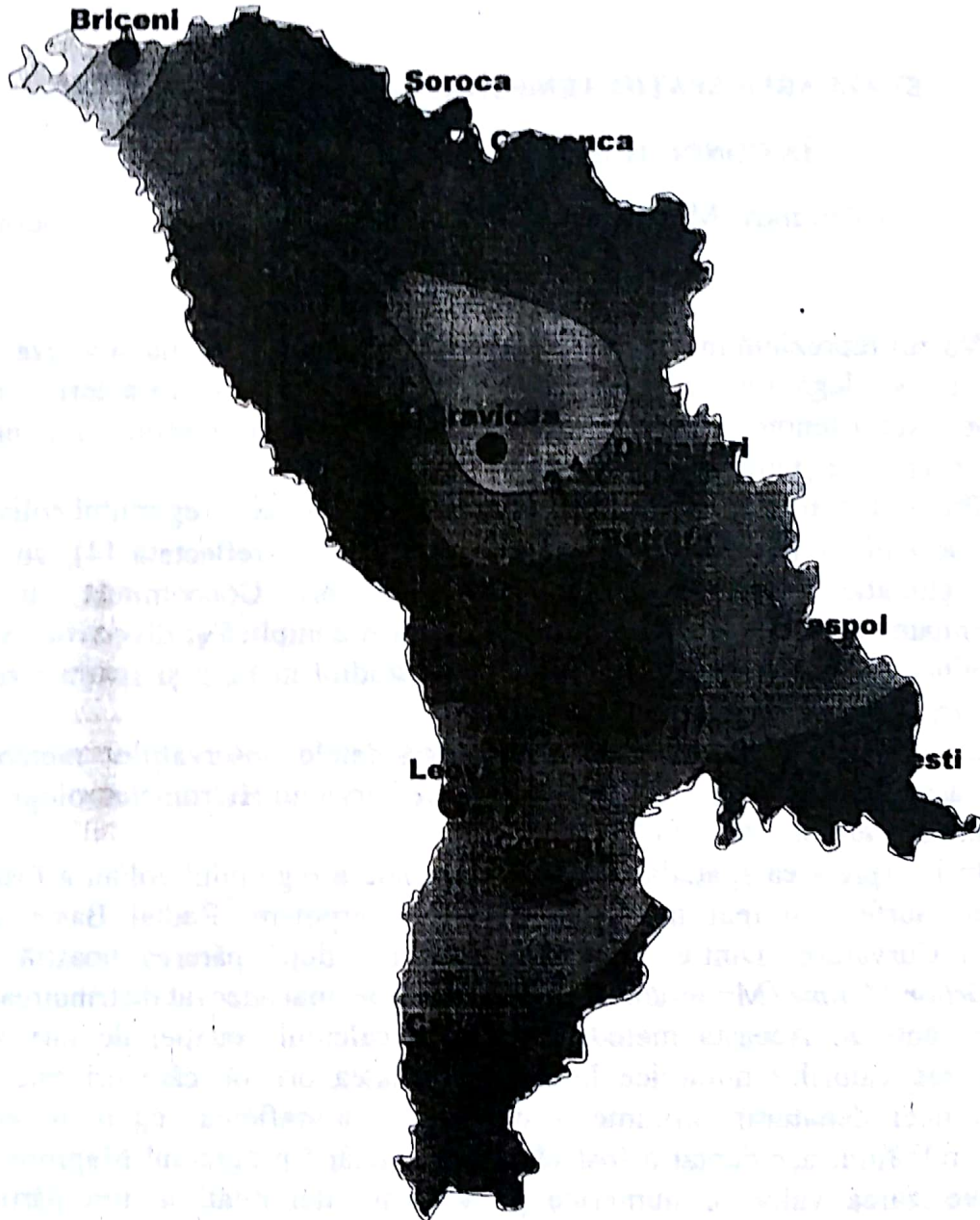
Ca material inițial de studiu au servit datele observațiilor meteorologice efectuate asupra vitezei medii a vântului de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat, pentru perioada anilor 1945-2000.

În interpretarea spațială a repartiției zonale a regimului eolian a fost utilizat programul Surfer, cu mai multe metode de interpolare: Radial Basic, Kriging, Minimum Curvature. Dintre metodele indicate, după părerea noastră, metoda *Denaturărilor Minime* (Minimum Curvature) redă cel mai adecvat distribuția spațială a vitezei vântului. Această metodă presupune calculul ecuației de interpolare și recunoașterea valorilor numerice în rețea de atâtea ori, de câte ori este posibilă obținerea unei denaturări minime a datelor. Cartografierea regimului eolian în condițiile reliefului accidentat a fost efectuată aplicând programul MapInfo, ce ne-a permis precizarea valorilor numerice pe versanții delimitați în trei părți: partea superioară, de mijloc, inferioară.

Modelarea cartografică a vitezei medii a vântului ne demonstrează că, începând cu anii 60, în paralel cu tendința de creștere a temperaturii, se observă și unele modificări în regimul eolian. Cele menționate se confirmă prin schimbarea aspectului izoliniilor. Astfel, pentru perioada actuală (fig.1,2), ele sunt extinse mai mult meridional (1964-1997), comparativ cu perioada anilor 1945-1963. Această distribuție a vitezei vântului se explică prin modificările intervenite în circulația

<sup>1</sup> Institutul de Geografie al Academiei de Științe a Moldovei, Chișinău

generală a atmosferei, la care se referă cercetătorii [2], indicând deplasarea și localizarea spre est a centrelor barice ce se formează în Atlantic.



a



**Fig.1** Viteza medie anuală a vântului, conform a- datelor din Îndrumar (1945-1963) și b- datelor contemporane (1964-1997)

În scopul asigurării calității mediului, în etapa actuală, o atenție deosebită se acordă utilizării resurselor netradiționale de energie. Sub acest aspect, printre primele investigații din republică putem menționa [1], unde este inclus doar potențialul energetic al vitezei vântului pe anumite gradații (3, 4, 6...8m/sec) și formulele ce permit acest calcul la înălțimea de instalare a rotorului.

Cercetările prezentate în această lucrare au constatat și în evaluarea potențialului energetic pentru teritoriul Republicii Moldova la înălțimea de 26m.

Inițial s-a calculat viteza  $V_z$  la înălțimea de 26m ( $H_z$ ), conform formulei de aproximare:

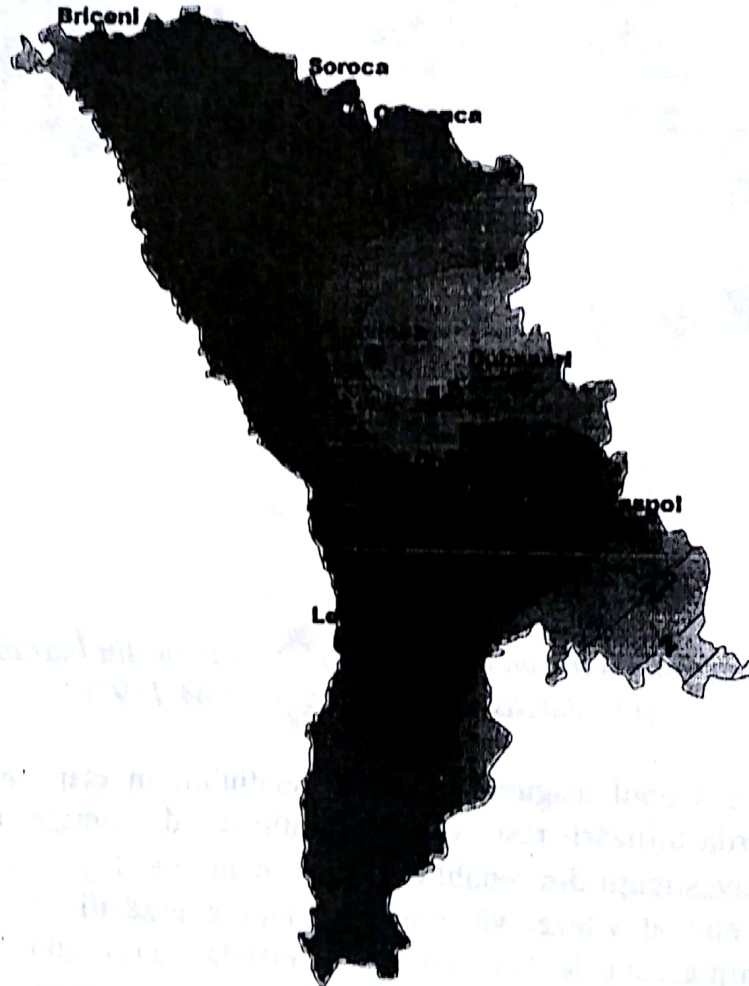
$$V_z = V_s (h_s / h_z)^\alpha, \quad (1)$$

în care  $V_s$  este viteza de la  $H_s$  de amplasare a anemometrului;  $\alpha$ - parametru al cărui valoare 0,12-0,2 depinde de caracteristica geofizică a localității și de valoarea vitezei medii ( $\alpha$  - crește odată cu reducerea vitezei medii).

Apoi s-a determinat energia cinetică:

$$E = \rho * A * V^3 / 2, \quad (2)$$

unde  $\rho$  reprezintă densitatea aerului egală cu  $1,23 \text{ kg/m}^3$  în condițiile normale de temperatură ( $T 15^\circ\text{C}$ ) și presiune ( $P 101,3 \text{ kpa}$ ). Calculele ne demonstrează că energia specifică a curentului de aer este proporțională cu cubul vitezei  $V$  acestui curent și la un metru pătrat al secțiunii transversale, spre exemplu, energia cinetică a vântului cu viteza medie de  $3 \text{ m/s}$  reprezintă  $17 \text{ W/M}^2$ .

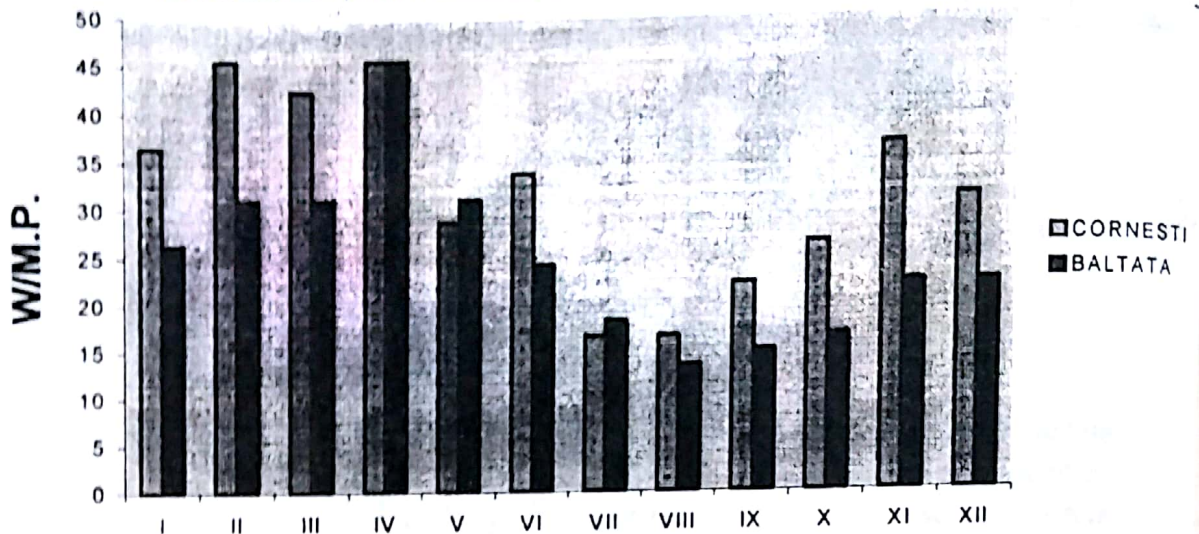




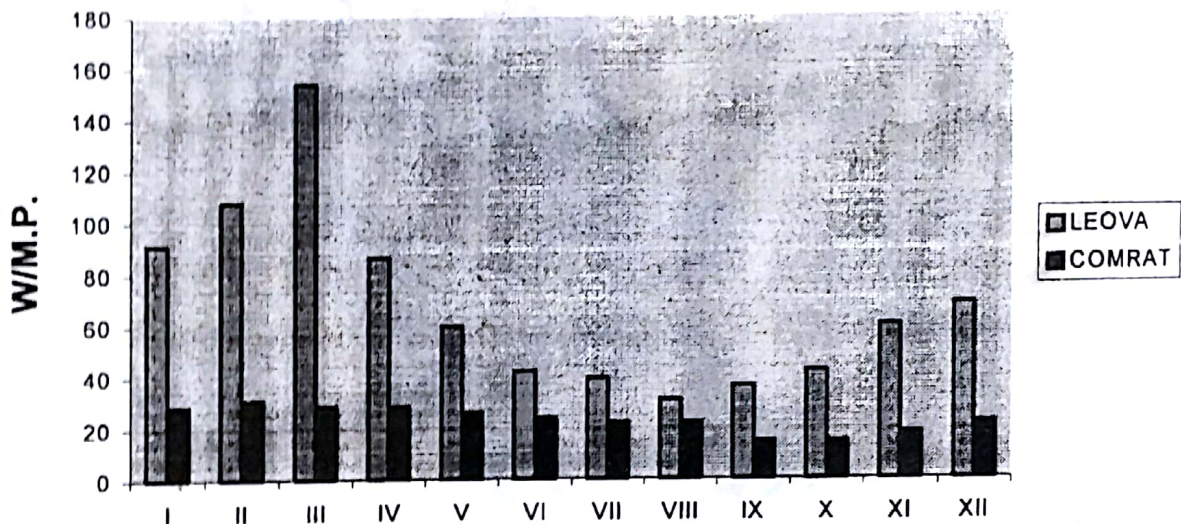
**Fig.2. Viteza medie anuală a vântului (a) la înălțimea de 26 m și energia lui ( $W/M^2$ ) în perioada contemporană (1964-1997)**

Hărțile obținute (fig.2) ne indică faptul că partea centrală (Regiunea Codrilor) și de sud-vest (Înălțimea Tigheciului) sunt teritoriile cu cel mai înalt potențial energetic de pe teritoriul Republicii Moldova.

Analiza distribuției lunare a energiei vântului, conform figurilor indicate (fig.3,4), ne permite să observăm două perioade cu un potențial energetic diferit: perioada rece – cu viteze mai însemnate, deci și cu un potențial energetic mai mare și perioada caldă – cu potențial energetic mai redus. Figurile date mai reflectă și energia eoliană pentru perechi de stațiuni situate la diferite altitudini în unele și aceleași regiuni fizico-geografice: Cornești (h 232m) – Balțata (h 79m) și Leova (h 156m) - Comrat (h 123m), de unde rezultă că, indiferent de altitudine, caracterul distribuției se respectă și diferă doar valorile numerice.



**Fig.3** Repartiția lunară a energiei vântului în Podișul Moldovei Centrale în diferite forme de relief (Cornești- h 232m, Baltata- h 79m)



**Fig.4** Repartiția lunară a energiei vântului în Câmpia Moldovei de Sud în diferite forme de relief (Leova – h 156m, Comrat – h 123m)

Regimul colian al pantelor este considerat drept regulator al căldurii într-un relief accidentat și până în prezent, pentru evaluarea lui în diferite forme de relief [3], se utilizează anumiți coeficienți (tab.1), care au fost obținuți în urma observațiilor în teren pe parcursul unei perioade îndelungate de timp și care reprezintă raportul dintre viteza vântului de pe diferite elemente de relief și viteza vântului de pe o suprafață orizontală deschisă.

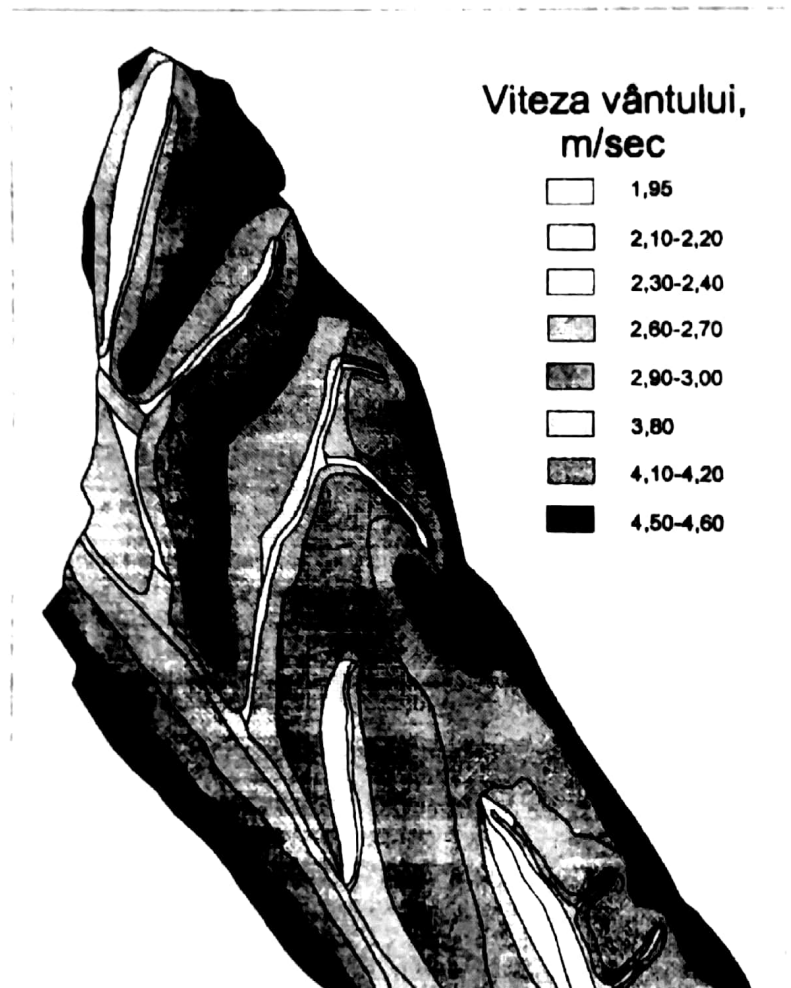
Tabelul 1. Coeficienții de calcul a vitezei vântului în funcție de elementele reliefului

Formele de relief	Coeficienții de calcul (K) la viteza medie a vântului (V m/sec)	
	K	V m/sec
<i>Suprafața orizontală cu altitudinea relativă mai mare de 170 m și unghiul de înclinație de 1-4°</i>		
	1.50	4.5
<b>Versanții cu gradul de înclinație 4-10°</b>		
<i>Versanții expuși în bătaia vântului</i>		
partea superioară	1.40	4.2
de mijloc	1.00	3.0
inferioară	0.90	2.7
<i>Versanții expuși contrar bătăii vântului</i>		
partea superioară	0.85	2.6
de mijloc	0.90	2.7
inferioară	0.80	2.4
<i>Versanții orientați paralel cu direcția vântului</i>		
partea superioară	1.30	3.9
de mijloc	1.00	3.0
inferioară	0.90	2.7
<b>Versanții cu gradul de înclinație 10-20°</b>		
<i>Versanții expuși în bătaia vântului</i>		
partea superioară	1.55	4.7
de mijloc	1.40	4.1
inferioară	0.95	2.9
<i>Versanții supuși contrar bătăii vântului</i>		
partea superioară	0.85	2.6
de mijloc	0.75	2.3
inferioară	0.70	2.1
<i>Versanții orientați paralel bătăii vântului</i>		
partea superioară	1.55	4.7
de mijloc	1.38	4.1
inferioară	0.95	2.9
<i>Fundul văilor deschise</i>		
	1.28	3.8
<i>Fundul văilor închise</i>		
	0.65	1.95

Diversitatea coeficienților de calcul a vitezei vântului ne indică multitudinea factorilor geografici care influențează regimul eolian în condiții de relief accidentat.

Grație Sistemelor Informaționale Geografice regionale, a fost posibilă modelarea computerizată a regimului eolian pe sectorul experimental al Institutului de Cercetări pentru Pomicultură al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare (ICP). Ca sursă inițială de date a servit viteza medie a vântului înregistrată la stațiunea Chișinău, care este situată în apropierea acestui teren.

Prin intermediul programului MapInfo au fost delimitate părțile superioare, de mijloc și inferioare ale versanților cu expoziție diferită și "calculate" valorile numerice ale vitezei vântului. Este necesar să se menționeze că terenul experimental cu suprafața de 6.25x4,50 km include versanți diferiți: unii orientați perpendicular sau paralel cu direcția predominantă a vântului iar alții - protejați de vânt. Calculul vitezei medii anuale a vântului pe terenul menționat mai sus ne arată că pe fundul văilor închise aceste valori pot ajunge la 1.9 m/sec iar pe cumpenele de ape – 4.8 m/sec (fig.5).



**Fig.5** Repartiția vitezei medii anuale a vântului pe terenul experimental ICP



Generalizând cele expuse, putem menționa, în concluzie, că rezultatele obținute au atât un caracter fundamental, cât și unul aplicativ, deoarece cunoașterea legităților de repartiție spațio-temporală a regimului eolian într-un relief accidentat poate contribui la evaluarea condițiilor geocologice în scopul optimizării organizării terenurilor agricole.

### Bibliografie

1. Ambros T. ș.a. (1999), *Surse regenerabile de energie*, Manual, Ed. TEHNICA-INFO, Chișinău, 434p.
2. Ulbrich U. and Christoph., M. (1999) , *A shift of the NAO and increasing storm track activity over Europe due to anthropogenic greenhouse gas forcing*, *Clim. Dyn.*, 15, 551-559.
3. Романова Е.Н. и др. (1983), *Микроклиматология и её значение для сельского хозяйства*, Гидрометеиздат, Ленинград, 243с.
4. (1966).*Справочник по климату СССР. Вып.11.Ветер*, Гидрометеиздат, Ленинград,