

PEUCE

V

STUDII ȘI COMUNICĂRI DE  
GEOLOGIE-GEOGRAFIE  
ȘI MEDIUL AMBIANT

MUZEUL  
DELTA DUNĂRII  
TULCEA



# PEUCE V

STUDII ȘI COMUNICĂRI DE  
GEOLOGIE - GEOGRAFIE  
ȘI MEDIUL AMBIANT

**MUZEUL „DELTEI DUNĂRII”  
TULCEA  
— 1978 —**

*Volum coordonat de :*  
**Gavrilă Simion**

**Popescu Maria**  
**Jecu Anina**

**Autorilor le revine responsabilitatea asupra conținutului științific al lucrărilor prezentate.**



# S U M A R

	Pag.
<b>Dr. doc. ȘTEFAN AIRINEI</b>	Măsurători micromagnetice pe teritoriul Deltei Dunării . . . . .
	7
<b>Prof. dr. VICTORIA STIOPOL,</b>	Magmatitele acide din Dobrogea de nord și relațiile acestora cu mineralizațiile . . . . .
<b>Lect. dr. LIDIA JUDE și</b>	
<b>Lect. IOSIF DRĂGHICI</b>	23
<b>GH. MARTINOF</b>	Evoluția cunoștințelor asupra geologiei depozitelor triasice din Dobrogea de nord . . . . .
	33
<b>Dr. doc. ȘTEFAN AIRINEI</b>	Apartenența a patru dislocații crustale dobrogene la un probabil sistem prejurasic de falii de transformare . . . . .
	45
<b>Dr. doc. MIRCEA ILIE</b>	Siurianul fosilifer din Dobrogea . . . . .
	49
<b>Prof. dr. doc. PETRE COTET</b>	Depozitele cuaternare din Dobrogea (cu privire specială asupra argilelor roșii) . . . . .
	59
<b>VASILE BACALU</b>	Bogățiile miniere ale Dobrogei de nord descoperite în 30 de ani de la eliberarea patriei (1944—1974) . . . . .
	69
<b>OLIMPIU VLADIMIROV</b>	Valorificarea economică a zăcămintelor de cuarțite din regiunea Cerna, județul Tulcea . . . . .
	99
<b>VASILE BACALU</b>	Zăcămintul de fier de la Iulia-Dobrogea de nord. Considerațiuni privind importanța sa economică . . . . .
	111
<b>VASILE BACALU</b>	Mineralizațiile de Pb.Zn.Cu. — din dealul Cortelu — Somova . . . . .
	127
<b>Dr. ANDY Z. LEHRER</b>	Contribuții la biogeografia Dobrogei. Codificarea biogeografică a localităților din județele Tulcea și Constanța în tetradale rețelei Universal Transverse Mercator . . . . .
	137

<b>Dr. doc. PETRE GIȘTESCU</b>	Complexul lacustru Gorgova — Delta Dunării.	
<b>Dr. ARIADNA BREIER</b>	Probleme de morfogeneză, evoluție și regim hidric . . . . .	153
<b>GH. NEAMU, ELENA MIHAI</b>	Topoclimatul principalilor biotopi din Delta	
<b>și ELENA TEODOREANU</b>	Dunării . . . . .	175
<b>Prof. Dr. IOAN POPOVICI</b>	Geografia populației și așezărilor din zona Deltei Dunării . . . . .	189
<b>Dr. AL IONESCU</b>	Populația și mediul . . . . .	207
<b>NICOLAE CIOCAN</b>	Aspecte ale poluării Dunării în zona deltei . .	215
<b>VIRGINIA CIOCAN</b>		
<b>Dr. ing. N. I. DRAGOMIR</b>	Efectele poluării asupra ecosistemului deltaic	
<b>N. CIOCAN și Ing. E. DODON</b>	În contextul industrializării și valorificării resurselor naturale, interacțiunea cu problemele populației și ale echilibrului ecologic: măsurile ce se impun . . . . .	223
<b>Dr. ing. N. I. DRAGOMIR</b>	Penuria de celuloză și rezultatele obținute prin cercetările științifice efectuate în condițiile deltei pentru găsirea de noi resurse pentru industria papetară . . . . .	247
<b>și Ing. M. INAȘCU</b>		

## S O M M A I R E

## C O N T E N T S

pag.

<b>Dr. doc. ȘTEFAN AIRINEI</b>	Mesurages micromagnétique sur le territoire du Delta du Danube . . . . .	7
<b>Prof. dr. VICTORIA STIOPOL</b>	Acide magmatites from the East par of Nort Dobroudja and its relations with the mineralisations . . . . .	23
<b>Lect. dr. LIDIA JUDE, Lect. IOSIF DRAGHICI GH. MARTINOF</b>	L'évolution des connaissances sur la géologie des dépôts triasiques de Dobroudja du Nord	33
<b>Dr. doc. ȘTEFAN AIRINEI</b>	L'appartenance de quatre dislocations crustales dobrogéennes à un probable système de failles de transformation d'âge préjurassique . . .	45
<b>Dr. doc. MIRCEA ILIE</b>	Le Silurien fossilifère de la Dobroudja .	49
<b>Prof. dr. doc. PETRE COTET</b>	Les dépôts quaternaires de la Dobroudja . .	59
<b>VASILE BACALIU</b>	Les richesses de la Dobroudja du Nord (district Tulcea) après 30 ans de la libération de la patrie . . . . .	69
<b>OLIMPIU VLADIMIROV</b>	La mise en valeur économique des gisements de quartites du région Cerna, département Tulcea . . . . .	99
<b>VASILE BACALIU</b>	Le gisement de fer Iulia — Dobroudja du nord. Considerations concernant son importance économique . . . . .	111
<b>VASILE BACALIU</b>	Les mineralisations de Pb — Zn — Cu de la Colline Cortelu — Somova . . . . .	127
<b>Dr. ANDY Z. LEHRER</b>	Contributions à la biogéographie de la Dobroudja. Codification biogéographique des localités des districts Tulcea et Constanța, dans les tétrades du réseau Universal Transverse Mercator . . . . .	137

<b>Dr. doc. PETRE GĂȘTESCU,</b>	The lacustrine complex of Gorgova — Danube	Pag.
<b>Dr. ARIADNA BRAIER</b>	Delta (morphogenesis, evolution and hydric regimen) . . . . .	153
<b>Gh. NEAMU,</b>	Le topoclimat des principaux biotops de la	
<b>EL. MIHAI et</b>	Delta du Danube . . . . .	175
<b>EL. TEODOREANU</b>		
<b>Prof. dr. IOAN POPOVICI</b>	La géographie de la population et des établissements humains de la zone Delta du Danube . . . . .	189
<b>Dr. AL. IONESCU</b>	La population et l'ambiance . . . . .	207
<b>NICOLAE CIOCAN,</b>	Aspects de la pollution du Danube dans la	
<b>VIRGINIA CIOCAN</b>	zone du Delta . . . . .	215
<b>Ing. N. I. DRAGOMIR,</b>	Les conséquences de la pollutions sur l'écosystème du Delta du Danube dans le contexte de l'industrialisation et de l'exploitation des ressources naturelles, en relation avec les problèmes de la population et en corrélation avec les problèmes de l'équilibre écologique: les mesures préventives nécessaires . . . . .	223
<b>Ing. E. DODON</b>		
<b>Dr. Ing. N. I. DRAGOMIR,</b>	La pénurie de cellulose et les résultats acquis à la suite des recherches scientifique entreprises dans le Delta du Danube afin de trouver de nouvelles sources pour l'industrie du papier . . . . .	247
<b>Ing. M. INAȘCU</b>		

## MĂSURĂTORI MICROMAGNETICE PE TERITORIUL DELTEI DUNĂRII

ȘTEFAN AIRINEI<sup>1</sup>

În paralel cu lucrările gravimetrice și magnetometrice executate pe teritoriul Deltei Dunării și complexului lagunar Razelm-Sinoe pentru hărțile geofizice naționale (Șt. Airinei, 1970), au putut fi măsurate, în anii 1965 și 1966, și 18 panouri de micromagnetism. Aceste panouri, sau „suprafețe-test“ cum le denumesc magneticienii germani (R. Lauterbach, 1958), au fost amplasate în lungul litoralului între localitatea Cardon la nord și Gura Portiței la sud, precum și pe grindurile interioare ale Deltei Dunării: Caraorman, Letea și Chilia. (vezi planșa și tabelul). Panourile micromagnetice au forma unui patrat cu latura de 30 m și au fost totdeauna orientate N—S; fiecare conține 111 puncte de observație așezate în colțurile rețelei de pătrate cu latura de 3 m. Distanța dintre panourile măsurate în lungul litoralului este cuprinsă între 10 și 40 km. Distanțe asemănătoare se află și între panourile măsurate pe grindurile interioare Letea și Caraorman. Pe grindul Chilia nu a fost măsurat decât un panou, situat între Chilia Nouă și localitatea Cișla. Deplasarea instrumentelor necesare măsurărilor și a personalului necesar lucrărilor de teren s-a făcut cu elicopterul aflat la dispoziția formației destinată lucrărilor pentru hărțile geofizice naționale. De altfel, în condițiile particulare ale Deltei Dunării, elicopterul s-a dovedit mijlocul cel mai eficace și economic pentru deplasarea instrumentelor geofizice și a personalului care le deservea.

1. Măsurătorile micromagnetice și-au propus, chiar de la început, o investigație cu dublu scop: (a) de a evalua calitativ efectele magnetice ale nisipurilor cu componenți din minerale para- și feromagnetice, în vederea cunoașterii contribuției lor la producerea și morfologia anomaliilor magnetice cartate pe teritoriul Deltei Dunării și (b) stabilirea, cel puțin calitativ, a posibilităților magnetometriei la conturarea direcțiilor de sedimentare și de redistribuire a nisipurilor litorale și de pe grindurile interioare ale deltei.

Pe teritoriul Deltei Dunării și al complexului lagunar Razelm-Sinoe sînt cartate două anomalii magnetice de maxim cvasiregionale, una

---

<sup>1</sup> Universitatea din București. Facultatea de geologie-geografie.

avînd zona de apex la sud de brațul Chilia, cealaltă la sud de brațul Sf. Gheorghe. Ambele anomalii rămîn deschise pe linia de țărm, indicînd prelungirea cauzelor perturbante în cuprinsul platformei continentale a Mării Negre (Șt. Airinei, 1969). Prelucrările ulterioare ale hărții anomaliei magnetice  $\Delta Z_a$  a Dobrogei, au evidențiat și alți termeni anoma-li locali de maxim și de minim, în general cu intensități reduse și care, așa cum reiese din interpretarea lor, corespund la surse perturbante situate la niveluri mai adînci decît cele ale materialului deltaic<sup>2</sup>.

Ultimele sinteze cu privire la originea, morfostructura și evoluția Deltei Dunării (N. Popp și A. Pricăjan, 1969 ; P. Coteș, 1971 ; Șt. Airinei și A. Pricăjan, 1971 ; A. Banu, 1971) aduc multe elemente noi care pot fi susținute, în măsura specificității lor, de rezultatele micro-magnetice. Este vorba, în particular, de formarea succesivă a cordoanelor litorale, cu sens de evoluție de la vest spre est, respectiv de modificarea continuă a liniilor de țărm, în funcție de : (a) înclinarea progresivă a fundamentului de la sud spre nord, ceea ce a condiționat deplasarea traseelor brațelor Dunării și a modificat în sens crescător rația volumetrică a apelor transportate spre Marea Neagră și (b) de variația și interferența în timp a factorilor naturali continentali și maritimi care au funcționat cu intensități și adesea cu sensuri diferite. Or, întregul complex al proceselor amintite a fost însoțit de sedimentări și apoi de redistribuiri ale materialului deltaic de proveniență continentală sau marină. Cum redistribuirea materialului a afectat în cele mai multe cazuri doar părți din volumul sedimentat și cum fiecare așezare a materialului, de la sedimentarea inițială la ultima redistribuire, poate conține surse de producere a efectelor magnetice specifice ei, era de presupus că direcțiile preferențiale ale microanomaliilor magnetice ar putea dezvălui etape din evoluția grindurilor și al țărmului litoral. Ceea ce s-a obținut.

2. Analiza, din punct de vedere fizic, a rezultatelor măsurătorilor micromagnetice s-a făcut atît pentru fiecare panou, cît și pentru ansamblul lor. Izodinamele microhărților au fost trasate, în general, la echidistanța de  $2\gamma$ . Microhărțile prezintă morfologii cu grade diferite de complexitate. Panourile situate pe grindurile interioare au imagini micromagnetice simple ; imagini mai complexe au panourile măsurate în lungul litoralului actual și mai ales acelea situate pe zonele cu nisipuri

---

<sup>2</sup> Șt. Airinei și Georgeta Velescu (1967) Studiul anomaliilor magnetice regionale și locale din Dobrogea și zonele limitrofe în vederea stabilirii naturii petrografice a fundamentului și a zonelor de interes economic. Raport, Arh. I.G.A., București.



cu concentrări ridicate în minerale grele. Pentru fiecare panou a fost construită o „rozetă“ a tangentelor („imagini Lauterbach“). În total au fost măsurate 6493 de tangente în puncte echidistante la 3 m în lungul tuturor izodinamelor celor 18 microhărți magnetice.

Pe planșa care însoțește lucrarea sînt reproduse microhărțile corespunzătoare celor 18 panouri, însoțită fiecare de „imaginea Lauterbach“ corespunzătoare. În dreptul fiecărei „imagini Lauterbach“ se găsesc schițate după planurile directe la scara 1 : 25.000, morfostructura locală și poziția panoului în cuprinsul ei. Modul de prezentare al rezultatelor urmărește să scoată în evidență, printr-o vizualizare directă, raporturile dintre orientările actuale ale morfostructurilor și direcțiile preferențiale relevate de analiza statistică a microanomaliilor.

Tabloul cuprins în textul lucrării prezintă sintetic următoarele date : poziția geografică a panourilor măsurate magnetic (prin coordonatele geografice  $\lambda$  și  $\varphi$  ale centrului lor) ; valorile  $Z$  și  $\Delta Z_a$  în bazele (centrul) fiecărei microrețele ; valorile indicilor magnetici caracteristici ai microanomaliilor ( $A$ , amplitudinea maximă ;  $G$ , gradientul maxim ; valoarea anomaliei magnetice medii raportată la bază) ; direcția majoră a elementului morfostructural pe care se află panoul și direcțiile preferențiale ale microanomaliilor magnetice.

Valorile absolute  $Z$  sînt raportate la stația magnetică fundamentală a țării (Observatorul geomagnetic Surlari), transmise prin rețeaua magnetică națională de ordinul I (stația de pe aeroportul Tulcea) și calculate pentru epoca 1950,0, corespunzător epocii pentru care sînt determinate formulele de cîmp geomagnetic normal (L. Constantinescu și N. Milea, 1961)<sup>3</sup> și care au permis calcularea valorilor anomaliei  $\Delta Z_a$ .

Valoarea indicelui  $A$ , exprimată în intervalele  $\Delta Z$  maxime ale fiecărui panou, este cuprinsă între limitele extreme de  $-4$  și  $+27\gamma$ . Majoritatea panourilor au pentru indicele  $A$  valori mai mici decît  $10\gamma$ . În consecință și valoarea gradientului maxim ( $G$ ), deși înregistrează un interval cuprins între valorile 1,1 și  $9,0\gamma/m$ , este pentru majoritatea panourilor în jur de  $2\gamma/m$ . În ceea ce privește valoarea medie a intensității componenteii  $\Delta Z$ , calculată pentru cele 111 puncte măsurate ale fiecărui panou, ea oscilează în jur de zero gama, respectiv între  $-1,4$  și  $2,1\gamma$  în raport cu valoarea bazei panoului (considerată, convențional, în acest scop, egală cu zero gama).

Direcțiile preferențiale ale microanomaliilor au fost determinate statistic prin gruparea tangentelor la intervale de  $5^\circ$ . Au fost reținute primele trei sau patru direcții, în ordinea descrescătoare a frecvenței lor și care pot fi considerate ca purtătoare de semnificații fizice și geologice. Aceste direcții au fost înregistrate în tabel la coloanele numerotate de la I la IV. În total, tabelul conține 68 de direcții preferențiale. Să reținem că din analiza lor rezultă faptul că circa 80% se înscriu într-un unghi de  $\pm 40^\circ$  față de direcția N—S și că restul de circa 20% se găsesc într-un unghi de cel mult  $\pm 50^\circ$  față de direcția V—E. Primul domeniu de unghiuri ( $\pm 40^\circ$ ) corespunde succesiunii de orientări ale țărmurilor litorale din fața deltei și a complexului lagunar, iar cel de al doilea ( $\pm 50^\circ$ ) deschiderii sub care înaintază de la vest spre est brațele Dunării, respectiv a depunerii fluviatile.

3. Analiza rezultatelor micromagnetice din punctul de vedere al semnificației lor geologice, conduce la interpretări relativ asemănătoare celor obținute pe aceeași cale, pentru plaja de la Alt-Darss, pe țărmul Mării Nordului (R. Lauterbach, 1958).

În legătură cu primul obiectiv al măsurătorilor micromagnetice, răspunsul este că nisipurile, indiferent de originea lor, marină sau fluviatilă, nu pot fi considerate nici parțial cauze perturbante pentru anomaliile magnetice cvasiregionale de maxim Chilia și Sf. Gheorghe și nici pentru restul anomaliilor locale mult mai puțin extinse și mai puțin intense, prezentate pe aria teritoriului cercetat. Efectele componentelor para-și feromagnetici ai nisipurilor cu elemente grele sînt reflectate de microanomaliile de maxim înregistrate pe hărțile  $\Delta Z$  ale panourilor măsurate. Acestea sînt, în general, de mică intensitate și de extindere foarte redusă. Din acest punct de vedere este elocventă compararea valorilor  $\Delta Z$  medii ale panourilor  $P_{13}$ ,  $P_{14}$  și  $P_{18}$  de pe aria anomaliilor cvasiregionale de maxim Chilia-Periprava și a panourilor  $P_3$ ,  $P_4$ ,  $P_5$ ,  $P_6$ ,  $P_7$  și  $P_{17}$  de pe aria celeilalte anomalii cvasiregionale Sf. Gheorghe, cu valorile  $\Delta Z$  ale acestor anomalii, care sînt: mai mari de  $600\gamma$ , pe zona de apex a primei și de circa  $100\gamma$  pentru a doua. În plus, nu trebuie neglijat nici faptul că sursele perturbante ale microanomaliilor au adîncimi de cel mult 10 m, în timp ce cauzele perturbante ale anomaliilor cvasiregionale Chilia și Sf. Gheorghe sînt adînci și au fost considerate ca fiind volume de roci intrusive puse în loc pe segmente de fracturi din cîmpurile de dislocații crustale care compartimentează fundamentul Deltei Dunării (Șt. Airinei, 1969). Această inter-

stare a fost de altfel confirmată de două din sondele forate pe grindurile Obretin și Letea care au întâlnit roci eruptive melafirice (sonda de la Obretin, la adâncimea de 2625 m) și microgranitice (sonda de la Letea, la adâncimi între 1755 și 1886 m)<sup>3</sup>.

În această situație, microanomaliile înregistrate pe cele 18 panouri micromagnetice reflectă efectele variației în concentrație a componentelor para-și feromagnetici din nisipurile, respectiv materialul deltaic, iar forma și orientarea lor corespund la direcțiile imprimate de factorii naturali care le-au condiționat sedimentarea inițială, precum și erodarea parțială, respectiv redistribuirea ulterioară. Cu aceasta, abordăm cel de al doilea obiectiv al măsurătorilor micromagnetice. Cercetările fizico-geografice și geologice mai recente (H. Grumăzescu, 1963 ; Șt. Airinei și A. Pricăjan, 1965 ; N. Popp, 1965 ; N. Panin, 1967 ; N. Panin și Ștefana Panin, 1969) au stabilit calitativ rolul agenților maritimi și eolieni ai procesului de așezare și modelare a materialului deltaic. N. Panin și Ștefana Panin s-au ocupat în mod special de procesul dinamic al sedimentării litorale ; ei ajung la concluzia că aceasta depinde de factori extrem de variabili și complecși, ca : vântul, curenții, valuri, precum și de natura granulometrică și mineralogică a sedimentelor.

Sedimentele din zona litorală actuală sau zonele litorale anterioare se găsesc sau s-au găsit pînă în momentul fixării lor, într-o stare de continuă mișcare condiționată de acești factori. Nisipurile nefixate de pe grindurile interioare sau cele de pe zona litorală se găsesc și în prezent în mișcare de continuă dunificare, constituind relieful eolian juxta pus reliefului fosilizat sau semifosilizat. Factorii de sedimentare și de modelare pot fi grupați la două categorii, considerați global atît din punct de vedere fizic cît și a naturii lor geologice : maritimi și continentali. Ei imprimă sedimentării direcții de fixare rezultate din însumarea vectorială a celor două componente principale de mișcare : componenta transversală, perpendiculară pe țărm (ca o consecință a componentelor normale pe țărm a valurilor și curenților aeriени) și componenta longitudinală, generată în principal de curenții litorali și componentele longitudinale ale valurilor și curenților eolieni. Din jocul acestor factori, respectiv prin jocul intensificării componentelor lor, reiese ordinul de mărime al deplasării, precum și direcția de sedimentare a materialului deltaic. Concentrarea componentelor grele din nisipurile litorale a fost explicată pe baza acestui mecanism complex de sedimentare și resedimentare litorală (N. Panin și Ștefana Panin, 1969).

---

<sup>3</sup> 3 Comunicare verbală.

Experiența cu privire la interpretarea microanomaliilor magnetice, acumulată în alte țări (R. Lauterbach, 1958) și aceea proprie (Șt. Airinei și Dr. Romanescu, 1960), a conturat în cazuri asemănătoare, posibilitatea determinării calitative a direcțiilor de sedimentare a materialului de plaje sau aluvionar. Este vorba de reflectarea direcției sau direcțiilor de sedimentare prin mijlocirea orientării sau orientărilor preponderente ale microanomaliilor magnetice, cartate pe panouri situate în zone cu astfel de sedimente aflate la suprafață sau în imediata apropiere a suprafeței. În ceea ce privește măsurătorile micromagnetice de pe teritoriul de care ne ocupăm, să precizăm că Panourile situate între Gura Portitei și brațul Sulina ( $P_1 - P_{10}$ ) au fost executate pe zona de plajă a litoralului actual, pe nisipuri umede și stabile, că cele de pe grindurile Letea ( $P_{11} - P_{14}$ ) și Caraorman ( $P_{15} - P_{17}$ ) s-au aflat pe porțiuni de relief eolian fixat și că terenul unde a fost panoul de pe grindul Chilia ( $P_{18}$ ) era complet stabilizat. Direcțiile preferențiale definite magnetic (a se vedea tabelul), se înscriu în proporție de circa 80% într-un unghi de  $\pm 40^\circ$  față de direcția N—S și în proporție de circa 20% într-un unghi de  $\pm 50^\circ$  față de direcția V—E. Or, intervalele unghiulare corespunzătoare grupărilor direcțiilor preferențiale definite micromagnetice, coincid, în primul caz, cu intervalul unghiular în care se înscriu preponderent direcțiile de mișcare ale factorilor fizico-geologici maritimi, iar în cel de al doilea, cu acela corespunzător factorilor fizico-geologici fluviali. Astfel, unghiurile de incidență ale rezultantei celor două componente ale factorilor maritimi și eolieni în lungul litoralului actual se grupează în intervalul de  $\pm 40^\circ$  față de direcția N—S, în timp ce brațele principale și canalele deltei pe care se scurg apele fluviului, se înscriu într-un unghi de  $\pm 50^\circ$  față de direcția V—E. Cum sedimentarea și redistribuirea materialului deltaic a avut și continuă să aibă loc sub influența agenților maritimi-eolieni (grupați în unghiul de  $\pm 40^\circ$ ) și a agenților fluviali-eolieni (distribuiți în unghiul de  $\pm 50^\circ$ ), se poate trage concluzia, calitativă, că procesul de sedimentare inițial și de redistribuire ulterioară a materialului deltaic a fost dirijat în proporție de circa 80% de agenți maritimi-eolieni și în proporție de circa 20% de agenți fluviali-eolieni.

4. Pentru o mai bună înțelegere a aspectelor generale prezentate în legătură cu cele două obiective propuse măsurătorilor micromagnetice și pentru a întări cu observații de amănunt concluziile pe care le vom trage la sfârșitul lucrării, vom face o scurtă prezentare a celor 18 microhărți și a „imaginilor Lauterbach“ corespunzătoare lor (a se urmări și planșa) :

$P_1$  a fost măsurat pe zona de plajă la circa 500 m nord de Gura Portitei. Valorile extreme măsurate sînt:  $-6$  și  $+6\gamma$ . Aceste valori indică și intensitățile maxime ale microanomaliilor de maxim și de

minim, convențional distincte față de stația centrală a panoului. Intensitatea medie a panoului, calculată pentru cele 111 stații ale microrețelei, este de  $+2,1\gamma$ . Microanomaliile sînt dispuse într-un tablou mozaicat, iar orientările preponderente ale izodinamelor se înscriu într-un interval unghiular de  $40^\circ$  (N  $15^\circ$  și  $55^\circ$ E), aproximativ simetric față de orientarea locală a liniei de țărm (N  $30^\circ$ E). Aceste direcții, împreună cu componentele lor normale (din cadranul II al „rozetei“), dezvăluie contribuția aproape integrală a factorilor maritimi (valuri, curenți, vânturi) la depunerea nisipurilor litorale din acest segment de țărm, situat, de altfel, la circa 50 km sud-vest de brațul Sf. Gheorghe.

$P_2$  se află la circa 15 km N—E de  $P_1$ , pe plaja cordonului de nisip litoral dintre Lacul Periteasca Mare și mare. Valori extreme:  $-11$  și  $+6\gamma$ . Valori pozitive și negative se compensează reciproc, conferind panoului o intensitate medie în vecinătatea lui zero gama. Microanomaliile sînt dispuse într-o imagine mai simplă, iar izoliniile prezintă o orientare preponderentă N—S. Local, țărmul litoral are orientarea N  $55^\circ$ E. Faptul că de abia al doilea grup de orientări preponderente (N  $15^\circ$ — $40^\circ$ E) se apropie de aceea a liniei de țărm, ne face să credem că prima orientare (N—S) oferă acțiunii componentelor de mișcare a valurilor calitatea de agent prim în procesul de sedimentare a materialului deltaic din acest segment litoral.

$P_3$  este situat la alți circa 15 km spre NE, pe partea centrală a grindului Perișor care conține fâșii importante de nisipuri cu elemente grele. Panoul a fost măsurat pe zona de plajă care, local, are orientarea aproape V—E (mai precis N  $85^\circ$ E). Prezența nisipurilor cu elemente grele se reflectă și în valorile  $\Delta Z$  măsurate; cele extreme sînt  $-13$  și  $+36\gamma$ . Cu toate acestea, intensitatea medie a panoului este de numai  $+1,5\gamma$ . Mozaicul microanomaliilor este și mai strîns, iar orientările lor scot în evidență două direcții importante de sedimentare: prima, N  $25^\circ$ E, corespunzătoare componentei normale a valurilor și a doua, N  $80^\circ$ E, componenta longitudinală a curentului marin.

$P_4$  —, situat la circa 5 km sud de brațul Sf. Gheorghe, pe plaja grindului Ciotica care, aici, are orientarea N  $80^\circ$ E și se află imediat la est de insula Sahalin —, este panoul care înregistrează cele mai intense valori  $\Delta Z$ , cuprinse între  $-43$  și  $+63\gamma$ . Cu toate acestea, intensitatea medie a panoului este de numai  $+5,4\gamma$ . Este posibil ca unele anomalii locale cu valori mai mari să fie cauzate de corpuri străine metalice (cabluri, resturi de epave etc., așa cum au fost întâlnite mai spre su-prafată și aici, și în alte părți ale litoralului) încorporate în nisipuri la adîncimi mai mari decît permitea descoperirea și îndepărtarea lor imediată. „Rozeta“ tangentelor acestui panou este cea mai complexă, avînd numeroase direcții cu orientări preponderente. Prima se află în cadranul

I (N 40°E), următoarele în cadranul II (N 85-165°E). Credem că această situație este rezultatul vîrtejurilor și curenților circulari care pun în mișcare apa mării dintre litoral și insulina Sahalin (formați, probabil, prin pătrunderea în dublu sens a apelor în acest spațiu : pe la nord, ape dulci din brațul Sf. Gheorghe și pe la sud, din mare) și care dau față de țărm, așa cum reiese din direcțiile stabilite magnetometric, unghiurile de incidență cuprinse în intervalul N 45 și 90°E.

P<sub>5</sub> a fost măsurat în partea centrală a insulei Sahalin, pe plaja țărmului estic, de orientare N—S. Nisipurile litorale acumulate în această insulă care se întinde paralel cu țărmul și submers peste 20 km spre SE conțin cantități importante de elemente grele. Valorile extreme măsurate : —7 și +14γ. Microanomaliile au o așezare ordonată și sînt alungite pe direcția N—S. Tot N—S este și prima direcție preferențială. „Rozeta“ microhărții, relativ simplă, mai conține două direcții subordonate (N 15°E și N 155°E) care demonstrează rolul preponderent al factorilor maritimi-eolieni la sedimentarea materialului deltaic din acest sector litoral.

P<sub>6</sub> se află pe zona de plajă la circa 5 km nord de brațul Sf. Gheorghe. Aici, orientarea țărmului litoral este aproape N—S, adică N 5°E. Valori extreme măsurate : —6 și +6γ. Microanomaliile sînt alungite în general pe direcții N—S. Direcțiile preferențiale importante au orientările N 155°E, N—S și N 25°E. Rolul factorilor maritimi-eolieni este demonstrat și în acest caz.

P<sub>7</sub> este situat pe zona de plajă din partea mediană a grindului Sărăturile. Aici, orientarea țărmului litoral este de N 15°E. Pe acest grind, pe zona de acumulare eoliană, adiacentă plajei, sînt instalate fâșiile cu cele mai importante acumulări de nisipuri cu minerale grele din Delta Dunării. Acumulări importante de nisipuri cu minerale grele s-au instalat și la est de linia de țărm litoral, pe platforma continentală imediată, într-o succesiune de patru fâșii submerse paralele cu țărmul (R. Velcescu și G. Teulea, 1972). Valori maxime măsurate : —9 și +14γ. Direcțiile preponderente de pe „rozeta“ tangentelor se înscriu într-un unghi larg (N 40—110°E), bisectat de componenta normală a mișcării valurilor și a factorului eolian ; direcția paralelă țărmului apare, aici, subordonată grupului anterior.

P<sub>8</sub> se află în partea de nord a grindului Sărăturile, pe plajă, în dreptul clădirilor grănicerești de la Cișla. Aici, țărmul litoral are orientarea N 10°E. Valorile extreme maxime măsurate sînt : —3 și +17γ. Majoritatea microanomaliilor sînt orientate N—S, ceea ce face ca direcția preponderentă de pe „rozeta“ tangentelor să aibă aceeași orientare. Echivalentă ca importanță este și direcția N 10°E, paralelă țărm-



mului. Apare evident că aici, rolul principal îl joacă curentul maritim care se scurge paralel cu țărmul.

P<sub>9</sub> a fost măsurat de asemenea pe zona de plajă, la circa 500 m sud de canalul Împutița. Aici, plaja are orientarea N 5°E, iar nisipurile încep să fie contaminate de componente argiloase de proveniență fluviatilă. Valori extreme măsurate: —4 și +7γ. Microanomaliile sînt puțin intense și au orientări pe aliniamente alungite N—S. „Rozeta“ panoului este foarte simplă, înregistrînd o singură direcție preponderentă N 10°E, ceea ce arată rolul important pe care îl joacă, aici, curentul litoral.

P<sub>10</sub> este situat tot pe zona de plajă, la circa 4 km sud de brațul Sulina. Aici, țărmul litoral are orientarea N 20°E. Nisipurile sedimentate sînt mai murdare, din cauza materialului argilos debitat în mare de apele brațului Sulina. Valori extreme măsurate: —9 și +14γ. Microanomaliile sînt relativ ordonat distribuite pe aliniamente alungite și paralele cu țărmul litoral. Prima orientare preponderentă este N—S, urmată de a doua, N 20—30°E și de a treia, în cadranul II, N 155°E. Preponderența factorilor maritimi este evidentă.

P<sub>11</sub> a fost măsurat la sud de localitatea Cardon, pe un relief eolian semifixat, orientat aproximativ N—S. Nisipurile grindului conțin minerale grele, acoperite, în general, de un strat subțire de nisip spulberat de curenții eolieni. Valorile extreme măsurate sînt: —4 și +10γ. Microanomaliile au forme alungite și sînt orientate preponderent pe direcția N—S. Drept consecință prima direcție preferențială pe „rozeta“ panoului este N 20°E, urmată imediat de direcția N—S, corespunzătoare orientării principale a reliefului eolian. În cazul acestui panou, s-ar putea admite că prima orientare corespunde sedimentării primare a nisipului litoral, în timp ce a doua ar reflecta direcția redistribuirii nisipurilor mișcate de curenții aerieni.

P<sub>12</sub> a fost măsurat în partea de SV a localității Sfîștovca, pe un relief eolian semifixat de orientare aproximativă N—S, situat pe o ramură sud-estică a grindului Letea—C. A. Rosetti (structură majoră). Valorile ΔZ în raport cu baza panoului sînt foarte mici (cele extreme de-abia ating —3 și +5γ). Microanomaliile sînt alungite și orientate în principal pe direcția NE—SV, ceea ce se reflectă și în direcțiile preponderente ale „rozetei“ panoului: N 20—40°E. Pe aceeași rozetă se distinge, cu totul subordonat, două „blocuri“ de direcții în care sînt reflectate direcția structurii majore (N 125—175°E), precum și a structurii actuale (N 5°E) formată ulterior precedentei și preponderent de către factorii eolieni. În această situație, „blocul“ direcției preponde-

rente, ar reflecta direcția depunerii inițiale a cordonului litoral, care, la momentul respectiv, avea orientarea generală NE—SV.

P<sub>13</sub> a fost amplasat și măsurat pe marginea estică a grindului Letea, pe un relief eolian semifixat, aflat la exteriorul zonei dunelor mari din pădurea Letea. Toate microstructurile eoliene locale au o direcție generală N—S. Valorile  $\Delta Z$  măsurate sînt mici și pe suprafața acestui panou. Valorile extreme înregistrate sînt:  $-3$  și  $+5\gamma$ . Microanomaliile sînt alungite și orientate și în acest caz, după o direcție generală NE—SV, fapt reflectat de „rozeta” panoului pe care, direcția preponderentă N.  $30^\circ\text{E}$ , este mediană a unui „bloc” local orientat N.  $10$ — $55^\circ\text{E}$ . La fel ca pe rozeta precedentă, se distinge direcția subordonată N—S care reflectă redistribuirea ulterioară a nisipurilor spulberate de agentul eolian, precum și „blocul” de orientare N  $130$ — $160^\circ\text{E}$ , aproximativ normal pe „blocul” orientării preponderente și care, împreună, ar reflecta sedimentarea inițială a materialului deltaic în lungul paleotărmului litoral al deltei. Direcția preponderentă prefigurează orientarea generală a tărmului, respectiv direcția curenților maritimi litorali, iar „blocul” ultim, componentele de mișcare a valurilor și agenților eolieni maritimi.

P<sub>14</sub> a fost plasat spre extremitatea de NV a grindului Letea, la sud de localitatea Periprava, pe un relief eolian semifixat aflat către liziera pădurii Letea. Structurile eoliene locale au și în acest caz orientarea generală N—S. Valorile  $\Delta Z$  măsurate sînt mici și sînt cuprinse între  $-4$  și  $+6\gamma$ . Forma microanomaliilor este de asemenea alungită și orientate convergent față de direcția generală N—S. Orientarea preponderentă de pe „rozeta” panoului (N  $160^\circ\text{E}$ ) face parte dintr-un bloc local de orientări cuprinse în intervalul N  $140$ — $170^\circ\text{E}$ . Blocul următor ocupă intervalul N  $10$ — $45^\circ\text{E}$ , în interiorul căruia se detașează orientarea N  $40^\circ\text{E}$  și, în fine, subordonată, direcția N—S. Prin urmare, aceleași grupuri de direcții care au fost semnalate și de panourile P<sub>11</sub> și P<sub>12</sub>. Le acordăm aceleași semnificații, adăugînd că regimul de sedimentare inițial și de redistribuire ulterioară a materialului deltaic din zonă au avut loc după aceleași mecanisme pentru întreaga arie a grindului Letea. Adică, paleotărmurile litorale au avansat de la vest spre est într-un regim de depunere sensibil asemănător.

P<sub>15</sub> se află pe axa longitudinală și în partea de nord a grindului Caraorman, la circa 300 m sud de canalul artificial dragat relativ recent. Panoul a fost măsurat pe suprafața unei dune semimobile, orientată, împreună cu altele, aproximativ N—S (mai exact N  $10^\circ\text{E}$ ). Se știe că nisipurile grindului Caraorman sînt cuarțose, foarte curate și aproape lipsite de minerale grele, respectiv cu proprietăți magnetice

scăzute. În consecință, valorile  $\Delta Z$  măsurate sînt mici și cuprinse între  $-5$  și  $+1\gamma$ . Microanomaliiile cartate sînt în general alungite și orientate preponderent pe direcția NV — SE. „Rozeta” panoului este ceva mai complexă și din care se desprind aceleași trei grupuri de orientări întîlnite pentru microretelele măsurate pe grindul Letea: direcția preponderentă N  $140^\circ\text{E}$  și direcția N  $30^\circ\text{E}$ , reflectînd direcțiile de mișcare a factorilor sedimentării inițiale a materialului deltaic, în regim de țarm litoral, precum și direcțiile din jurul orientării N—S (cum ar fi N  $10^\circ\text{E}$  și N  $170^\circ\text{E}$ ) care ar da indicații asupra procesului de redistribuire ulterioară a nisipurile nefixate.

P<sub>16</sub> a fost plasat și măsurat în partea de mijloc și la est de localitatea Caraorman. Local, panoul s-a aflat pe un mic relief eolian semifixat care face parte dintr-un ansamblu larg de structuri eoliere formate spre limita estică a grindului și care au o orientare generală N  $170^\circ\text{E}$ . Valorile extreme măsurate sînt:  $-7$  și  $+3\gamma$ . Mersul izoliniilor și orientarea generală a microanomaliiilor este nord-sudică. Într-adevăr, „rozeta” panoului, aparent mai simplă ca precedenta, înregistrează prima direcție preponderentă pe orientarea N—S, arătînd rolul important al factorilor eolieni la resedimentarea nisipurilor. Subordonat, se desprind blocurile de orientări cunoscute (N  $10$ — $20^\circ\text{E}$  și N  $150$ — $165^\circ\text{E}$ ) care reflectă direcțiile de sedimentare inițială a materialului deltaic în lungul paleoțarmului litoral.

P<sub>17</sub> a fost măsurat spre extremitatea sudică și de vest a grindului Caraorman, la circa 200 m NE de baliza geodezică Caraorman. Pe suprafața acestei zone, nisipurile sînt depozitate într-un complex de dune mobile, și semimobile care, în totalitate, se înscriu într-o formă morfologică mai mare, orientată N  $150^\circ\text{E}$ . Panoul a fost măsurat pe un spațiu între dunele mobile. Valorile extreme sînt:  $-5$  și  $+4\gamma$ . Microanomaliiile sînt alungite și orientate preferențial N—S, fapt reflectat, de altfel, și de orientare preponderentă a panoului. Subordonate acesteia, apar direcțiile N  $20$ — $30^\circ\text{E}$  și N  $155$ — $165^\circ\text{E}$  care se înscriu în tabloul general al efectelor magnetice cauzate de sedimentarea inițială a materialului deltaic.

P<sub>18</sub> este singurul panou micromagnetic măsurat pe formațiuni geologice nedeltaice. El se află pe grindul de origine continentală Chilia, în vecinătatea localității Cișla, la sud de Chilia Nouă, pe un cîmp arabil. Subsolul imediat este constituit din sol argilo-nisipos. Morfostructura locală are orientarea N  $165^\circ\text{E}$ . Valorile  $\Delta Z$  măsurate sînt mici. Cele extreme sînt:  $-4$  și  $+4\gamma$ . Microanomaliiile au forme variate și constituie un mozaic neordonat. De-abia rozeta panoului pune ordine și reflectă direcțiile preferențiale ale microefectelor magnetice. În felul acesta apare că direcția preferențială primă constituie un bloc orientat aproxima-

tiv N—S, în acord cu orientarea N—S a apofizei platformei Buceacului care se prelungește pe teritoriul Deltei Dunării, din care se ramifică, pe intervalul N 30—150°E, alte numeroase direcții subordonate ale căror semnificații trebuie căutate în direcțiile de sedimentare a materialului fluviatil-deltaic care îmbracă la exterior structura continentală.

+

Rezumind propriile observații obținute prin măsurători micromagnetice, analizate în contextul observațiilor altor cercetări care s-au ocupat de regiunea de sedimentare a materialului deltaic din Delta Dunării, putem desprinde următoarele concluzii :

a. Sedimentarea depozitelor de plajă în lungul cordonului litoral actual este guvernată în mod preponderent de factorii marini-eolieni, în funcție de intensitatea locală a rezultantei celor două componente ale mișcării, longitudinale și transversale, manevrate diferențiat de curenții litorali, de valuri și de curenții eolieni. După gradul de frecvență a tangentelor, respectiv a direcțiilor definite micromagnetic, componente de mișcare pomenite dau rezultantei caracteristici specifice locale, materializate prin valori diferențiate ale unghiurilor de incidență cu țărmul. Unghiurile de incidență mici dintre rezultantă și țărm, reflectă preponderența curenților litorali ( $P_1$ ,  $P_5$ ,  $P_6$ ,  $P_8$ ,  $P_9$ ), în timp ce unghiurile mari, arată dominarea mișcării valurilor și a curenților eolieni ( $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_7$ ,  $P_{10}$ ).

b. Sedimentarea materialului deltaic în lungul paleoțărmurilor, în prezent însumate succesiv în grindurile interioare, este caracterizată printr-un proces inițial manevrat de aceiași factori, la fel ca în lungul țărmului litoral actual, la care se adaugă procese de resedimentare parțială a nisipurilor rămase mobile, sub acțiunea preponderentă a factorilor continentali. Pe suprafețele unor panouri măsurate pe grindurile Letea ( $P_{11}$ ,  $P_{13}$ ), și Caraorman ( $P_{16}$ ,  $P_{17}$ ), direcțiile de redistribuire au un caracter mai predominant, alături de cele ale sedimentării inițiale care apar în situație subordonată.

c. Alături de primele 3—4 direcții preferențiale de pe unele „roze” ale microhărților magnetice, apar suplimentar și alte direcții subordonate ca frecvență a tangentelor și care reflectă, în general, acțiunea factorilor fluviatili-continentali (depuneri în perioadele de revărsare ale fluviului, curenții aerieni continentali etc.). Prezența lor nu modifică decât într-o măsură mică procentajul calitativ al aportului factorilor fizico-geologici maritimi (circa 80%) și al factorilor fizico-geologici fluviatili (circa 20%), discutat în text, cu privire la sedimentarea globală a materialului deltaic.

d. Intensitatea mică a microanomaliilor magnetice cauzată de variația și conținutul relativ mic în minerale para-și feromagnetice al materialului deltaic, precum și intensitățile medii foarte mici ale pa-nourilor măsurate pe ariile anomaliilor magnetice cvasiregionale sau locale, exclud posibilitatea ca aceste anomalii cvasiregionale sau locale să fie produse de depozitele aluvionare ale Deltei Dunării. De altfel, două din sondele forate pe grindurile Letea și Obretin au întâlnit roci eruptive intrusive în fundamentul deblocat și distribuit în horsturi și grabene, prin sistemul de falii vest-estice evidențiate geofizic.

## B I B L I O G R A F I E

- AIRINEI ȘT., ROMANESCU DR. (1960) Efectul micromagnetic al unor aluvioni din regiunea de est a Masivului Poiana Ruscăi. Acad. R.P.R., Stud., cerc. geol., t. 5, nr. 2, p. 361—381, București.
- AIRINEI ȘT., PRICAJAN A. (1965) Informații geofizice privind structura geologică a fundamentului părții de nord a Deltei Dunării și originea mineralelor grele din nisipurile marine de pe litoralul Mării Negre. D.S. Inst. Geol., Vol. LI/1 (1963—1964), p. 103—117, București.
- AIRINEI ȘT. (1969) Măsurători gravimetrice-magnetometrice în Delta Dunării pentru hărțile geofizice ale R. S. România. D.S. Inst. Geol., Vol. LIII/3 (1965—1966), p. 411—427, București.
- AIRINEI ȘT. (1970) Lucrări de teren executate în cadrul Institutului Geologic și Institutului de Geofizică Aplicată ale Comitetului de Stat al Geologiei, în perioada 1961—1967, pentru redactarea hărților gravimetrice și magnetice ale R. S. România, la scara 1:200.000. Inst. Geol. Rom., Stud. tehn. econom., Seria D (Prospecțiuni geofizice), Vol. VII, p. 161—172, București.
- AIRINEI ȘT., PRICAJAN A. (1971) Contribuții geofizice la cunoașterea evoluției geologice și morfogeneza Deltei Dunării. Rev. Peuce, Vol. I, p. 49—62, Muzeul Delta Dunării-Tulcea.
- BANU A. (1971) Delta Dunării. Studii de geografie fizică. Rezumatul tezei de doctorat. Institutul de geografie al Acad. R. S. România, București.
- CONSTANTINESCU L. (1961) Curs de geomagnetism și de prospecțiuni magnetice. Vol. I, Ed. did. pedagog., București.
- COTEȚ P. (1971) Delta Dunării — geneză și evoluție. Rev. Peuce, Vol. I, p. 17—47, Muzeul Delta Dunării-Tulcea.
- ȚOTEȚ P. (1973) Evoluția litoralului românesc în timpul Holocenului. Rev. Peuce, Vol. III, p. 35—47, Muzeul Delta Dunării-Tulcea.

- GRUMAZESCU II. (1963) Procesele fizico-geografice actuale de pe teritoriul Deltel Dunării. Hidrobiologia, Vol. IV, p. 83—108, București.
- LAUTERBACH R. (1958) Mikrogeomagnetik. XXe Congr. Géol. Inter., Ciudad de Mexico, 1956. Sección IX, Geofísica Aplicada, t. 1, p. 71—93, Mexico.
- PANIN N. (1967) Structure des dépôts de plage sur la côte de la Mer Noire. Marine Geology, 5, p. 207—219, Amsterdam.
- PANIN N., PANIN ȘTEFANA (1969) Sur la genèse des accumulations des minéraux lourds dans le Delta du Danube. Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique (2), Vol. XI, Fasc. 3, p. 511—522, Paris.
- POPP N. (1965) Condițiile fizico-naturale ale Deltei Dunării. Monografia stufului, p. 13—48 și 383—397, Ed. Acad. R. S. România, București.
- POPP N., PRICAJAN A. (1969) L'origine des terrains fermes du Delta du Danube. Bul. Soc. Științ. Geol. Rom., Vol. XI, p. 369—377, București.
- VELCESCU R., TEULEA G. (1972) Experimentarea unei metode de prospectare a mineralelor grele din zona Deltei Dunării și zona litorală a Mării Negre. Inst. Geol. Rom., Stud. tehn. econom., Seria D (Prospecțiuni geofizice), Vol. IX, p. 25—31, București.

## Résumé

On présente les résultats micromagnétiques obtenus par 18 panneaux, respectivement par leur 18 microcartes magnétiques, mesurés sur le territoire du Delta du Danube, le long du littoral entre Cardon et Gura Portița et sur les grinds intérieurs Letea et Caraorman (v. tableau). Les mesurages micromagnétiques ont eu pour but : (a) d'établir qualitativement l'apport éventuel des composants ferromagnétiques du sable fluvial et du sable marin à la configuration des anomalies magnétiques quasi-régionales définies sur le territoire du Delta ; (b) de définir les possibilités de la magnétométrie pour ce qui concerne l'établissement des directions de sédimentation et de redistribution du matériau deltaïque sur les grinds intérieurs et sur le cordon littoral actuel.

Les microanomalies sont produites par les variations de la concentration à la surface des composants ferromagnétiques du matériau deltaïque. Leur faible intensité et leur mode de distribution excluent toute contribution du matériau deltaïque à la configuration des anomalies magnétiques locales et quasi-régionales définies sur le territoire du Delta (celles situées au sud des bras Chilia et Sf. Gheorghe, à intensité allant l'une à 100  $\gamma$  et l'autre à 600  $\gamma$ ).

Les directions préférentielles dans l'orientation des microanomalies magnétiques s'inscrivent, selon la fréquence (voir sur la planche, les „Images Lauterbach“ de chaque panneau et les colonnes I—IV sur le tableau), en proportion de 80% dans un angle de  $\pm 40^\circ$  par rapport à la direction N—S et en proportion de 20% dans un angle de  $\pm 50^\circ$  par rapport à la direction V—E. Il convient de mentionner que les angles d'incidence des résultantes des mouvements des courants maritimes et éoliens le long du littoral sont groupés dans l'intervalle  $\pm 40^\circ$  par rapport à la direction N—S et que les directions d'écoulement des eaux fluviales par les bras principaux et par les canaux subordonnés s'inscrivent dans l'angle



$\pm 50^\circ$  par rapport à la direction V—E. Vu que la redistribution et la sédimentation du matériau deltaïque a lieu sous l'influence de agents fluviatiles-éoliens (distribués dans l'angle  $\pm 40^\circ$ ), on peut affirmer que sous le rapport qualitatif le processus de redistribution et de sédimentation du matériau deltaïque est dirigé en proportion de 80% par des agents maritimes-éoliens.

Les corrélations entre la sédimentation, y compris la redistribution et les agents mentionnés, sont clairement exprimées par les directions préférentielles indiquées par le diagrammes des microanomalies magnétiques („Images Lauterbach“) présentées sur la planche. L'analyse de ces directions préférentielles conduit aux conclusions qualitatives suivantes :

a. La sédimentation des dépôts de plage le long du cordon littoral actuel est gouvernée principalement par les facteurs marins-éoliens, en fonction de l'intensité locale de la résultante des deux composantes du mouvement — longitudinal et transversale — manœuvrées différemment par les courants littoraux, par les vagues et par les courants éoliens. Selon le degré de fréquence des tangentes respectives, des directions définies micromagnétiquement, les composantes du mouvement susmentionnées impriment à la résultante des caractéristiques spécifiques locales, matérialisées par des valeurs différenciées des angles d'incidence avec le rivage. Les petits angles d'incidence entre la résultante et le rivage reflètent la prépondérance des courants littoraux ( $P_1, P_3, P_6, P_8, P_9$ ), tandis que les grands angles montrent la prépondérance du mouvement des vagues et des courants éoliens ( $P_2, P_3, P_7, P_{10}$ ).

b. La sédimentation du matériau deltaïque le long des paléorivages, actuellement assemblés successivement dans les grands intérieurs, est caractérisée par un processus initial manœuvré par les mêmes facteurs, de même qu'au long du rivage littoral actuel, où viennent s'ajouter des processus de résédimentation partielle des sables restés mobiles, sous l'action prépondérante des facteurs continentaux. Sur les surfaces d'un certain nombre de panneaux mesurés sur les grands Letea ( $P_{11}, P_{13}$ ) et Caraorman ( $P_{14}, P_{17}$ ), les directions de redistribution ont un caractère plus prédominant par rapport aux directions de la sédimentation initiale, qui apparaissent dans une situation subordonnée.

c. À côté des 3 ou 4 premières directions préférentielles établies sur un certain nombre de „rosettes“ des microcartes magnétiques, on voit apparaître aussi, en supplément, d'autres directions subordonnées comme fréquence des tangentes et reflétant en général l'action des facteurs fluviatiles-continentaux (dépôts mis en place pendant les périodes de débordement des fleuves, courants aériens continentaux etc.). Leur présence ne modifie qu'en faible mesure le pourcentage qualitatif de l'apport des facteurs physico-géologiques maritimes (environ 80%) et des facteurs physico-géologiques fluviatiles (environ 20%), discuté dans le texte, concernant la sédimentation globale du matériau deltaïque.

d. L'intensité réduite des microanomalies magnétiques, due à la variation et au contenu, relativement faible en minéraux para- et ferromagnétiques, du matériau deltaïque, ainsi que les très faibles intensités moyennes des panneaux mesurés sur les aires des anomalies magnétiques quasirégionales ou locales, excluent la possibilité que ces anomalies quasirégionales ou locales soient produites par les dépôts alluvionnaires du Delta du Danube. D'ailleurs, deux des forages effectués sur les grands Letea et Obretin ont rencontré des roches éruptives intrusives dans le soubassement débloqué et distribué en horsts et grabens par le système de failles V—E mises en évidence par la géophysique.

TABEL

Poziția geografică a panourilor de micromagnetism pe teritoriul Deltei Dunării, valorile Z și AZa în bazele panourilor, valori magnetice caracteristice pentru microhărțile magnetice, direcția majoră a elementului morfostructural pe care este măsurat panoul și direcțiile preferențiale determinate magnetic pe baza izodinamelor microhărților magnetice.

Nr. Pn	Poziția geografică a panoului			Valori mag- netice în cen- trul panoului		Valori magnetice ca- racteristice micro- hărților magnetice			Tangente măsurate	Direcția majoră a morfo — structurii	Direcții preferențiale determinate magnetic			
	Localitatea	$\lambda$	$\varphi$	Z (1950,0) $\gamma$	$\Delta Z_a$	A $\gamma$	G $\gamma/m$	$\sum \frac{111}{111} \Delta Z$			I	II	III	IV
1	Gura Portiței	44°41'04"	29°00'08"	41.062	225	5	1,7	2,1	400	N 30° E	N 15° E	N 55° E	N 30° E	N 45° E
2	Perileasca	44°45'34"	29°06'38"	138	245	13	4,1	—	352	N 55° E	N — S	N 30° E	N 165° E	N 15° E
3	Perișor	44°47'52"	29°15'31"	166	240	27	9,0	1,5	538	N 85° E	N 25° E	N 80° E	N 60° E	N 140° E
4	Cioltica	44°49'17"	29°30'05"	270	309	68	21,7	5,4	661	N 80° E	N 40° E	N 130° E	N 100° E	N 85° E
5	Insula Sahalin	44°51'16"	29°37'20"	316	320	17	5,3	1,1	514	N — E	N — S	N 15° E	N 155° E	N 130° E
6	Sf. Gheorghe	44°54'09"	29°37'32"	310	287	4	1,3	0,7	281	N 5° E	N 155° E	N 25° E	N — S	—
7	Sărăturile	44°56'10"	29°37'49"	320	279	23	7,3	—	374	N 15° E	N 40° E	N 110° E	N 95° E	N 60° E
8	Cișla Vădanei	44°59'56"	29°38'43"	291	209	10	3,1	2,1	378	N 10° E	N — S	N 10° E	N 155° E	—
9	Împuțina	45°04'42"	29°39'35"	313	274	9	3,0	1,7	273	N 5° E	N 10° E	N 35° E	N 165° E	—
10	Sulina	45°08'48"	29°40'57"	362	175	13	4,1	—0,2	473	N 20° E	N — S	N 10° E	N 155° E	N 30° E
11	Cardon	45°14'17"	29°37'17"	423	185	10	3,1	0,6	354	N — S	N 20° E	N — S	N 50° E	N 30° E
12	Sfiștovea	45°17'03"	29°36'42"	443	176	6	2,0	—	267	N 145° E	N 20° E	N 40° E	N 30° E	N 10° E
13	Letea	45°20'45"	29°32'16"	578	283	7	2,1	1,1	275	N — S	N 30° E	N 170° E	N — S	N 150° E
14	Periprava	45°23'27"	29°32'52"	715	290	8	2,3	0,7	338	N 5° E	N 165° E	N 40° E	N 135° E	N 15° E
15	Caraorman Nord	45°07'45"	29°22'17"	319	180	4	1,1	—0,4	230	N 10° E	N 140° E	N 170° E	N 10° E	N 30° E
16	Caraorman Centru	45°05'26"	29°22'37"	299	185	4	1,1	—0,4	265	N 170° E	N — S	N 10° E	N 20° E	N 160° E
17	Caraorman Sud	45°01'32"	29°24'17"	295	220	4	1,1	—1,4	276	N 150° E	N 175° E	N 160° E	N 15° E	—
18	Cișla-Chiliei	45°23'27"	29°17'57"	720	428	4	1,1	—	248	N 165° E	N 5° E	N 170° E	N 145° E	N 50° E



## MAGMATITELE ACIDE DIN DOBROGEA DE NORD ȘI RELAȚIILE ACESTORA CU MINERALIZAȚIILE

**Prof. dr. Victoria Stîopol, lector dr. Lidia Jude, lector Iosif Drăghici\***

La alcătuirea geologică a județului Tulcea iau parte și paleovulcanite acide, cunoscute în literatura de specialitate ca porfire cuarțifere. Deoarece elementul „vîrstă” este socotit nesemnificativ în clasificările petrologice moderne, aceste roci au fost separate ca riolite, pe baza caracterelor mineralogico-structurale.

Dezvoltate la est de linia Luncavița Consul și la nord de dislocația Peceneaga-Camena, riolitele se dispun pe trei aliniamente: Isaccea-Taușan Bair, Meidanchioi-Consul și Camena-Baspunar. Deși subordonate cantitativ în comparație cu dezvoltarea celorlalte formațiuni geologice, aceste roci prezintă un interes deosebit, deoarece de ele sînt legate mineralizațiile — care constituie unele din principalele obiective economice ale județului Tulcea.

Prezența lor a reținut dintotdeauna atenția iar mărturia acestui interes a rămas înscrisă în cercetările de ansamblu sau de detaliu întreprinse în decursul timpului asupra acestor roci.

Din cercetările mai de demult sînt demne de menționat cele ale lui G. M. Murgoci (1914), D. M. Cădere (1915), M. Savul (1931, 1935, 1937).

Observațiile mai recente au detaliat unele aspecte legate de aceste roci cum ar fi mineralizațiile asociate (V. Ianovici, D. Giușcă, V. Stîopol, V. Bacalu — 1957), rocile sedimentare înconjurătoare (O. Mirăuță și E. Mirăuță — 1957, 1963, V. Mutihac — 1961, 1962) sau comportările lor geofizice (Șt. Airinei — 1955, R. Botezatu și T. Băcioiu — 1957) și geochimice (O. Buracu — 1961).

---

\* Universitatea din București, Facultatea de geologie-geografie, Catedra de Mineralogie.

Interesul sporit pe care-l prezintă aceste roci în prezent se reflectă în documentația geologică bogată, acumulată în ultimul timp la șantierelor I.F.L.G.S. de la Somova, Iulia și Camena, ca urmare a lucrărilor de prospecțiune și explorare.

Împreună cu formațiunile paleozoice, mezozoice și cuaternare, riolitele întregesc imaginea geologică a două din subunitățile structurale ale Dobrogei de N : zona Tulcea și zona Măcin. Aici, cele mai vechi roci aparțin Paleozoicului inferior și așa numitei formațiuni de Carapelit (Carbonifer inf.). Reprezentat prin filite, calcare, șisturi sericito-cloritoase și cuarțite, Paleozoicul inferior ia parte la alcătuirea fundamentului zonei Tulcea, apărând la zi de sub depozite mai noi în lungul unor anticlinale orientate NV—SE de la : Tulcea-Mahmudia, Isaccea-Taușan Bair-Uzum Bair și la Cara Assan. În zona Camena el se dezvoltă la vest de această localitate.

Formațiunea de Carapelit reprezentată prin conglomerate, gresii și filite se întâlnește numai în regiunea Camena. Reprezentat prin aproape toate diviziunile sale, Triasicul este formațiunea care datorită extinderii, dă nota dominantă a zonei Tulcea.

În facies conglomeratic grezos cu intercalații subordonate de argile, Werfenianul stă transgresiv peste fundamentul Paleozoic al zonei Tulcea la Monument (Tulcea), Uzum Bair și N. Bălcescu.

Calcare masive, cenușii, albicioase sau roșcate, aparținând Anisian-Ladinianului sînt descrise la Agighiol, insula Popina și Uzum Bair. Tot la Agighiol apare și Carnianul alcătuit din calcare în plăci cu silexite sau marne cu Halobii.

Norianul, cu marne (Cataloi) și gresii intercalate în argile (în vestul zonei Tulcea) încheie seria depozitelor triasice.

În zona Camena triasicul este reprezentat prin calcare cenușii cu diaclaze de calcit.

Depozitele Liasice cuprind conglomerate și gresii (Camena) sau gresii argiloase vinete și roșii cu intercalații de argile (în zona Tulcea).

Cretacicul superior în faciesuri caracteristice bazinului Babadag se dezvoltă mai cu seamă în partea de sud, între Slava Rusă și Camena.

Cuaternarul, reprezentat prin loess și depozite loessoide acoperă toate formațiunile geologice mai vechi, care apar la zi acolo, unde eroziunea l-a îndepărtat.

Rocile magmatice din cele două subunități structurale ale Dobrogei de Nord sînt reprezentate prin riolite (porfire cuarțifere), diabaze (cu dezvoltare largă în platoul Niculițel), granite (Uzum Bair, Cilic) și porfire sienitice (Monument-Tulcea).

## Petrografia și mineralogia riolitelor

Riolitele din această parte a Dobrogei sînt considerate de vîrstă triasică. În literatura geologică mai îndepărtată (G. Macovei — 1912—1934, D. Cădere — 1915) sînt exprimate păreri cu privire la vîrsta ante-triasică a aceloră din zona Camena.

Pe baza caracterelor mineralogice-structurale și chimice rezultă că toate aceste roci aparțin la două familii principale: riolite alcalifeldspatice și riolite propriu-zise. Primele sînt cele mai răspîndite în regiune și se caracterizează prin prezența cuarțului și a feldspatiilor alcalini (ortoză, microclin, sanidin, albit 0—5%), în proporție ridicată. Celelalte se întîlnesc numai în nord, pe aliniamentul Isaccea-Taușan Bair și conțin doar plagioclaz (albit-oligoclaz acid 7—12% An). Structura lor întotdeauna porifică este dată de prezența fenocristalelor de feldspati și cuarț, prinse într-o masă fundamentală, care după modul său de prezentare a permis separarea mai multor tipuri petrografice. Astfel pentru riolitele alcalifeldspatice s-au separat: structura granofirică, microcristalină, micro-poikilitică, microaplitică, microfelsitică, perlitică și vitrofirică — a pastei. În timp ce pentru riolitele propriu-zise — structura microcristalină, micro-poikilitică, microfelsitică, perlitică și vitrofirică a pastei.

Unele din aceste tipuri petrografice sînt larg răspîndite avînd dezvoltare regională, altele însă apar doar sporadic, accidental.

În acest sens, cu dezvoltare largă, sînt riolitele granofirice. De culoare cărămizie, roșie-violacee uneori cu nuanțe mai negricioase, ocupă aproape toată masa principală a dealurilor Consulul Mic, Eschibalik, Delichs Bair, Malciu și puncte importante în apropierea localității Camena. Culoarea lor caracteristică este determinată de abundența oxizilor și hidroxizilor de fier care pigmentează pasta. Cu relice de ortoză și neoformații de albit în tablă de șah, microclinul, este mineralul lor caracteristic. Structura granofirică a pastei precum și situația din teren atestă apariția lor în corpuri care s-au consolidat în apropierea suprafeței.

Riolitele alcaline cu pastă perlitică se găsesc întotdeauna la periferia riolitelor granofirice (sud d. Consul, vest d. Eschibalik, sud d. Malciu) formînd curgeri. Întotdeauna sînt roci de culoare verde datorită cloritului care se dezvoltă pe fisurile perlitice și care accentuează și conservă structura primară. Mineralul caracteristic este ortoză care poate conține pertite metasomatice. Riolitele propriu-zise se găsesc doar pe aliniamentul Isaccea-Taușan Bair. În aceste puncte s-au putut sesiza zone de înrădăcinare însoțite de suprastructuri vulcanice. Singurul mineral primar este feldspatul plagioclaz (albit oligoclaz acid) care poate fi înlocuit parțial sau total prin adular cu optică ortoclastică.

Breciile care apar în mod frecvent au permis descifrarea succesiunii de apariție a riolitelor. Pe vadea Cortelu pe aproximativ 200 m



se dezvoltă o breccie în elementele căreia intră fragmente de riolite propriu-zise cu plagioclaz iar cimentul este un riolit alcalin.

La partea de sud-est a d. Consul fragmente microscopice sau centimetrice de riolite granofirice sînt prinse într-un ciment verde perlitic, iar acestea la rîndul lor apar ca elemente într-un ciment felsitic. Ultimele tipuri de breccii au o răspîndire mai largă. Ele se regăsesc în vestul d. Eschibalik și sudul d. Malciu. Este interesant că pe asemenea breccii se dezvoltă alterații hidrotermale intense.

Din examinarea și prelucrarea a 10 analize chimice globale se desprind cîteva caractere semnificative pentru riolitele examinate.

Sînt roci foarte acide ( $\text{SiO}_2 = 71-80\%$ ) cu conținut mare în alcalii ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 7-9\%$ ), apropiat de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . În cadrul alcaliilor se observă predominarea  $\text{K}_2\text{O}$  asupra  $\text{Na}_2\text{O}$ .

Interpretarea datelor analitice a permis caracterizarea chimismului magmelor care au generat aceste erupțiuni și încadrarea în anumite serii de roci.

Raportul dintre  $\text{SiO}_2$  și  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  le plasează în domeniul rocilor subalcaline în imediata vecinătate a limitei cu rocile alcaline.

Folosind reprezentarea diagramatică  $\log \delta / \log \tau$  ele se plasează în cîmpul rocilor calc alcaline care după A. Rittmann sînt socotite a fi de origine sialică. Este semnificativă asemănarea chimică dintre toate riolitele din această parte a Dobrogei, unele abateri sînt date de fenomenele locale de metasomatoză.

Compoziția mineralogică a riolitelor examinate este dominată de prezența cuarțului și a feldspaților. De aceea ele au constituit obiectul observațiilor de detaliu. De altfel feldspații prin însăși natura lor se pretează la examinări a căror rezultate duc la interpretări și concluzii genetice.

Cuarțul primar apare numai în riolitele alcali feldspatice. În cristale idiomorfe, cu conture bipiramidate, cu frecvente coroziuni magmatice alcătuește o parte din fenocristale (pînă la 15%). În zonele cu silicifieri (Somova) aspectul didomorf este alterat datorită apariției cuarțului de supracreștere cu aceeași orientare optică. Doar prezența impurităților fine marchează limita dintre cuarțul primar și hidrotermal.

Cuarțul primar se regăsește și în pasta tuturor riolitelor din regiune, unde împreună cu feldspații dă concreșteri specifice fiecărui tip de structură.

Cuarțul secundar apare în toate tipurile de riolite afectate de silicifieri.

Feldspații reprezentați prin feldspați alcalini și plagioclazi, apar atît în fenocristale cît și în pasta riolitelor. Studiul fenocristalelor, cu ajutorul metodelor optice speciale și a celor roentgenometrice, a permis aprecieri și discuții cu privire la starea structurală, temperatura de formare și compoziția chimică a lor.

Feldspații plagioclazi sînt singurele fenocristale din riolitele propriu-zise care se dezvoltă de la Isaccea la Taușan-Bair. Este vorba de

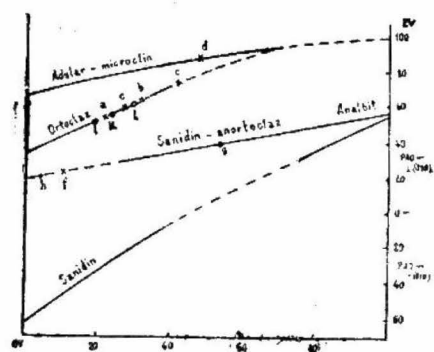


Fig. 1

- 1) microclin — albit de temperatură scăzută.
- 2) ortoclaz — albit de temperatură scăzută.
- 3) sanidin — anortoclaz.

Microclinul este feldspatul caracteristic pentru riolitele granofirice de culoare roșie violacee din dealurile: Consulul Mare, Consulul Mic, Eschibalik, Delichs Bair, Malciu. Ca fragmente se regăsește în cimentul felsitic al brecciilor vulcanice, alături de elementele perlitice. Este un termen cu ordonare mare ( $2V N_D = 82-92$ ) și triclinicitate optică ridicată ( $\Delta o = 0,94$ ).

Uneori prezintă relice de ortoză ( $2V N_D = 62-75^\circ$ ) ceea ce dovedește că în riolitele granofirice a cristalizat inițial ortoză care a trecut cu timpul în microclin prin procese de triclinizare favorizate de concentrația ridicată în alcalii a mediului înconjurător. Datorită metasomatozei sodice apare albitul în tablă de șah pe microclin și ca pertite în ortoză.

Adularul este feldspatul K de temperatură scăzută care apare pe cale metasomatică. În rocile examinate apare atît pe fenocristale cît și în pastă. După constantele optice determinate pe fenocristale, s-a deosebit adular cu optică ortoclazică ( $2V N_D = 50-56^\circ$ ) la Isaccea d. Taușan Bair și în d. Cortelu. În pasta riolitelor el apare frecvent în conture pseudorombice (d. Cortelu).

Ortoza este feldspatul alcalin cel mai frecvent în riolitele din împrejurimile localității Camena. De asemenea apare în riolitele perlitice (d. Consul), Ormanul cu pari și la est de dealul Cortelu. Deter-

un albit oligoclas acid (7—12% An) maclat fin, care la Isaccea și Taușan Bair este substituit prin adular cu optică ortoclazică. Feldspații alcalini reprezintă caracteristica mineralogică a riolitelor alcalifeldspatice. Ca fenocristale sau metacristale participă cu cel mult 21% la alcătuirea acestor roci. Toți sînt termeni bogăți în K cu mai mult de 37%. Or, după diagrama lui Tuttle (fig. 1) pe baza valorii  $2V$  determinate în mod statistic, rezultă că feldspații alcalini aparțin la trei serii.

minările optice și roentgenometrice subliniază ordonări medii și sub-medii ( $2V N_p = 62$  și  $72^\circ$ ) cu triclinicitate optică și roentgenometrică redusă ( $\Delta\alpha = 0,38$ ).

Albitul de temperatură scăzută este un produs al metasomatozei sodice; pe microclin dă aspecte de tablă de șah, iar pe ortoză — pertite metasomatice. Termenii de temperatură ridicată din seria sanidin — anortoclaz apar în riolitele din apropierea liniei de încălecare Pece-neaga-Camena.

Dintre mineralele accesorii cităm: zirconul, apatitul, oxizii de titan, oxizii și hidroxizii de fier.

Mineralele secundare cele mai frecvente sînt reprezentate în special prin cuarț, calcedonie și opal. Calcedonia în cristale fibroase-aciculare tapitează fisuri și goluri, mai ales în zona Camena. Tot acolo s-au întîlnit cruste de carbonați bazici de cupru, pe fisurile sau la suprafața riolitelor.

### Transformări hidrotermale

Punerea în loc a magmatitelor acide triasice din Dobrogea de Nord a fost urmată de o etapă postmagmatică, în care activitatea soluțiilor de natură hidrotermală a condus la apariția mineralizațiilor de la Cîsla, Somova și Iulia precum și la configurația mineralogică și petrografică actuală. Cercetările de detaliu au permis identificarea și delimitarea zonelor de metasomatoză hidrotermală, sesizarea succesiunii și intensității lor. În final s-a ajuns la imaginea regională a acestui proces complex.

Feldspatizarea este un proces metasomatic cu extindere largă în regiune. În partea de nord la Isaccea, Somova și Taușan Bair s-a manifestat ca feldspatizare potasică, concretizată mineralogic prin dezvoltarea regională a adularului cu optică ortoclastică. Ca pseudomorfoze parțiale după cristale corodate de plagioclazi, sau ca metacristale, adularul din cariera Isaccea intră alături de cuarț în umplutura fisurilor.

Adularizarea de la Taușan Bair afectează atît fenocristalele cit și pasta.

Cea mai importantă metasomatoză potasică apare în riolitele de la Sud de localitatea Somova, materializată de altfel și în valoarea ridicată a  $K_2O = 7,7\%$  din aceste roci. Aici adularul cu optică ortoclastică este înconjurat numai de minerale de neoformație din pastă, reprezentate prin adular în conture pseudorombice care este în relații poikilitice cu cuarțul hidrotermal.

Adularizări au mai fost sesizate și în brechiile de la periferia sudică a d. Malciu și Consul. Aici ar fi interesant de detaliat extinderea și intensitatea acestuia, știind că la Somova dezvoltarea maximă a procesului de adularizare este localizată în vecinătatea zonelor mineralizate.

Metasomatoza sodică este extinsă la riolitele granofirice și perlitice dintre Meidanchioi și Consul, precum și în d. Padarnița și Holdurmi (Camena). Mineralogie se remarcă prin apariția albitului — în tablă de șah pe microclin și în pertite metasomatice pe ortoză. Fenomene de albitizare se recunosc și în masa acestor roci prin umplerea perlelor și a fisurilor cu albit maclat polisintetic și deformat.

Argilizarea intensă cu apariția masivă a mineralelor din grupa caolinitului a fost întâlnită în riolitele perlitice din vestul d. Eschibalik și la sud de d. Malciu. Prin intermediul forajelor (d. Vărăriei și vestul d. Cortelu) au fost puse în evidență argilizări intense cu apariție masivă a mineralelor din grupa hidromicelor numai în pasta riolitelor.

Cloritizarea este un proces propriu riolitelor cu structura perlitică relictă. Cu un rol deosebit în păstrarea și evidențierea structurii inițiale, justifică culoarea verde a acestor roci.

În apropierea zonelor cu impregnații de sulfuri de la Somova s-a întâlnit în mod constant clorit localizat pe fisuri.

Silicifierea este procesul care afectează aproape toate rocile eruptive din regiune. Mineralogie se manifestă prin îmbogățirea rocilor cu cuarț, calcedonie și opal. Procesul cel mai intens a fost interceptat în riolitele de la Somova (d. Cortelu  $\text{SiO}_2 = 80,22\%$ ) unde relațiile dintre minerale permit precizarea apariției sale după metasomatoza K. Unul din aspectele recunoașterii sale este apariția coroanelor de supracreștere pe fenocristalele primare de cuarț. Deși cu aceeași orientare optică, cuarțul hidrotermal poate fi sesizat datorită impurităților care delimitează cuarțul primar. Silicifierea se manifestă și prin apariția cuiburilor de cuarț în pasta rocilor care au aspect dendritic și aceeași orientare optică.

Cel mai avansat grad de silicifiere s-a observat la riolitele din d. Cortelu unde cuarțul în agregate microgrăunțoase substituie tot, până și fenocristalele de feldspați din care se pot observa doar conturile.

Apariția relațiilor poikilitice dintre cristalele pseudorombice de adular și cristalele de cuarț în aranjări mozaicate, este de asemenea rezultatul procesului de silicifiere, care așa ca în toate ivirile de riolite este ulterior feldspatizării K.

În riolitele din apropierea liniei tectonice Peceneaga-Camena, creșterea ulterioară a conținutului în silice, contribuie la formarea unor roci cu aspecte caracteristice (pisolite, sferulite ș.a.).

Carbonatarea afectează pasta unor riolite din vestul d. Consul și d. Ormanul cu pari. Fenocristalele de feldspați alcalini rămân proaspete, iar prezența coroanelor de supracreștere la cuarț, subliniază apariția acestui proces după silicifiere.

În partea de sud-est a d. Cortelu, prin intermediul unor lucrări miniere au fost interceptate riolite la care pasta reflectă procese de baritizare cu diferite intensități.

## CONCLUZII

Magmatitele acide din această parte a Dobrogei reprezentate prin riolite alcalifeldspatice și riolite propriu-zise alcătuiesc corpuri consolidate în apropierea suprafeței sau curgeri de lavă. Pentru unele situații s-a putut sesiza zona de înrădăcinare și suprastructura vulcanică (Isaccea, Taușan Bair). Legătura acestor iviri de riolite cu elemente structurale — fracturi și linii de încălecare — este evidentă pentru cele de pe aliniamentele Meidanchioi-Consul și Camena-Başpunar. În partea de nord, ca și în unele puncte din zona mediană ivirile de riolite străbat calcarile triasice și chiar diabazele care ajung pînă în Norian inferior în timp ce în extremitatea sudică sînt ulterioare formațiunii de Caramelit și se regăsesc în conglomeratele cretace superioare ale bazinului Babadag. La contactul dintre tipurile petrografice de riolite se întîlnesc brezii care sînt destul de frecvente.

În cadrul ivirilor de riolite poate fi urmărită o succesiune dacă se iau în considerație raporturile dintre diferitele tipuri petrografice, materializate uneori de brezii.

Astfel, între Meidanchioi și Consul se constată că riolitele granofirice care alcătuiesc corpuri consolidate în apropierea suprafeței dispuse paralel cu linia de fractură Luncavița-Consul, sînt străbătute în zonele periferice (în sud) de niște riolite ce dau curgeri perlitice. La rîndul lor riolitele perlitice sînt străbătute de riolite felsitice. Asemenea situații concretizate prin brezii sînt destul de frecvente și dau indicații asupra succesiunii de punere în loc a riolitelor. Fragmentele de microclin din breziile cu ciment felsitic sînt identice din punct de vedere optic cu cristalele de microclin din porfirele granofirice, ceea ce justifică dezvoltarea în adîncime a corpului de porfire granofirice.

La Somova riolitele propriu-zise sînt mai vechi deoarece ele alcătuiesc fragmentele brezii de pe valea Cortelu.

Alterațiile hidrotermale frecvente în regiune însoțesc în mod constant mineralizațiile cunoscute.

- ATANASIU I., (1941) — Privire generală asupra geologiei Dobrogei. Iași.
- BARTH F. W., (1952) — Theoretical petrology. J. Willey New York.
- BURACU O., (1961) — Raport asupra prospecțiunilor geochemice din Dobrogea — sectoarele Movila Goală-Başpunar.
- BACALU V., PÎRVU N., PREDICA L., (1963) — Raport geologic privind lucrările de prospecțiune și explorare asupra mineralizațiilor de CU (clacopirită-malachit).
- BACALU V., (1964) — Raportul geologic preliminar asupra lucrărilor de cercetare în reg. Iulia-Eschibalic-Meidanchioi. I.S.E.M.
- BACALU V., (1959) — Raport geologic asupra lucrărilor de prospecțiune și explorare pentru noi zăcăminte de barită și sulfuri complexe în reg. Somova-Cișla-Malcoci (Tulcea).
- CADERE D. M., (1924) — Rocile eruptive de la Camena. An. Inst. Geol. Rom. București.
- COSMA S., TEODORU I., BRESTOIU C., (1962) — Cercetări geologice în regiunea Ciamurlia de Sus-Dorobanțu D.d.S. Com. Geol. XLI (1958—1959) București.
- IANOVICI V., GIUȘCĂ D., MUTIHAC V., MIRAUTA O., CHIRIAC M., (1961) — Privire generală asupra Dobrogei. Ghidul excursiilor Asoc. Geol. Carp. Balc. V-lea Congr. București.
- IANOVICI V., GIUȘCĂ D., STIOPOL V., BACALU V., (1957) — Studiul mineralizațiilor din zăcăminte de barită și sulfuri polimetalice în regiunea Somova. Anal. Univ. Parhon, București.
- JUNG J., (1969) — Précis de petrographie Masson Paris.
- LAVES F., (1932) Phase relations of the alkali feldspars. Journ. Geol.
- MACOVEI G., (1912) — Observații asupra liniei de încălecare Peceneaga — Camena D.s.S. Inst. Geol. Rom.
- MIRAUTA O., MIRAUTA E., (1962) — Observații asupra structurii geologice Bașpunar-Camena-Ceamurlia de Sus. D.d.S. vol. XLIV. București.
- MURGOCI M. G., (1914) — Studii geologice în Dobrogea nordică. An. Inst. Geol. Rom. București.
- MOORHOUSE W. W., (1959) — The study of Rocks in thin sections Harper, New York.
- MRAZEC L., PASCU R., (1912) — Asupra liniei de încălecare Peceneaga Camena. D.d.S. Inst. Geol. Tom. București.
- MUTIHAC V., (1964) — Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei. An. Con. Geol. vol. XXXIV.
- RITTMANN A., (1967) — Vulcanii și activitatea lor. București.
- SAVUL M., (1931) — Profilul de la Isaceea. D.d.S. vol. XVIII.
- SAVUL M., (1935) — Prophyres quartziphères de la région de Meidanchioi-Consul (Dobrogea) D.d.S.
- STRECKEISEN, A. (1967) — Classification and Nomenclature of Igneous Rocks Stuttgart.
- TURNER F. J., VERHOOGEN J., (1967) — Petrologia magmatică și metamorfică, București.
- TUTTLE O. F., (1952) — Optical studies on alkali feldspars. Am. Journ. Sci. Bowen vol.
- WAHLSTROM E., (1955) — Petrographic Mineralogy. Colorado.
- WILLIAMS H., TURNER F., GILBERT C.N., (1954) — Petrography, Freeman San Francisco.
- Documentația geologică de la șantierul Somova și Iulia (Jud. Tulcea).

## Abstract

The paper presents the conclusions took off from the mineralogical petrographical and chemical observations regarding the acide eruptive rocks from the area Isaccea-Somova, Meidanchioi-Consul and Camena Başpunar.

All these rocks solidified to the surface or under this one and hoving an evident porphyric texture there are represented by alkali feldspars rhyolites and subordinate by tyoical rhyolites.

The mineralogical composition is remarcable by the predominance of quartz, alkali feldspars and respectively plagioclase feldspars.

The chemical composition point out the consanguinity and alkali potassic character of the majority of rocks.

The most part of the acide eruptions present different hydrothermal transformations as a result of post-magmatic solutions activity whrich generated the mineralisation from the mentioned zone.

# **EVOLUȚIA CUNOȘTINȚELOR ASUPRA GEOLOGIEI DEPOZITELOR TRIASICE DIN DOBROGEA DE NORD**

**geolog GH. MARTINOF**

## **Introducere**

Prezentarea evolutivă a cunoștințelor geologice asupra triasicului nord dobrogian, îmbracă un dublu aspect.

În primul rînd scoate în evidență eforturile depuse de numeroși cercetători, timp de peste 100 de ani, în acumularea și interpretarea unui bogat material, iar în al doilea rînd, în lumina ultimelor cercetări face să apară și unele lacune în cunoașterea triasicului din această parte a țării.

De asemenea în lucrare se evidențiază și munca de cercetare geologică legată de valorificarea bogățiilor minerale, existente în aria de dezvoltare a depozitelor triasice.

Elucidarea, prin lucrările viitoare, a modului de prezentare a formațiunilor triasice nord dobrogene apare cu atît mai stringentă dacă ținem seama că acestea prezintă caractere litologice și paleontologice tipice pentru triasicul mediteranean.

Menționăm că pentru acest domeniu de sedimentare, cercetările recente, mai ales cele din străinătate, au adus o serie de modificări concepției clasice de dezvoltare a triasicului, elaborată de geologii austrieci.

„Înzestrată de natură cu un subsol pe atît de variat pe cit de bogat, DOBROGEA a procurat din timpuri foarte depărtate, popoarelor care au locuit-o, materie primă îndestulătoare nu numai la construcția locuințelor, dar mai cu seamă la întărirea cetăților“ (14).

Dacă mai adăugăm faptul că numeroase arme, unelte, obiecte de uz gospodăresc, pietre și construcții funerare au fost confecționate din granite, gresii sau calcare, roci ce aflorează din abundență în Dobro-



gea, deducem că anumite proprietăți ale rocilor ca: duritatea, rezistență la uzură, ușurință la prelucrare etc., au reținut atenția locuitorilor în acest prim stadiu de cunoaștere.

În cazul Dobrogei, considerată de C. Brătescu (5) drept „cea dinții provincie românească care intră în lumina istoriei“ și care „a jucat în istoria politică a Daciei un rol covârșitor“ vremurile mai noi, când în diverse țări unele ramuri ale științei și tehnicii înregistrează progrese simțitoare și când pe plan politic și social au loc importante evenimente, găsim acest străvechi pământ românesc suportând de secole stăpânirea otomană.

În conjunctura acestor procese au loc primele încercări de recunoaștere a alcătuirii geologice a teritoriului dobrogean, domeniu în care marcate de unele elemente semnificative se pot distinge câteva etape.

— cercetări efectuate înainte de anul 1877, timp în care întreaga Dobroge era încadrată în teritorial Imperiului turcesc;

— cercetări efectuate în perioada anilor 1877—1906, adică de la obținerea independenței țării și până la înființarea Institutului geologic al României;

— cercetări efectuate în perioada anilor 1906—1944;

— cercetări efectuate după anul 1944.

Formațiunile triasice, localizate în mare măsură în partea de N—E a Dobrogei, alături de celelalte formațiuni care intră în alcătuirea geologică a Dobrogei de nord, au constituit obiectul a numeroase observații încă din stadiul primelor cercetări.

Pe la mijlocul sec. al XIX-lea, cunoștințele asupra geologiei Dobrogei se datoresc unor informații sumare și sporadice, date mai ales de cercetători străini.

Putem aminti astfel unele referiri din anul 1840 ale lui A. Boué și Verneuil asupra munților Măcin, pentru ca ceva mai târziu, în anul 1856, căpitanul F. A. Sprät să considere, pentru prima dată, că unele roci din nordul Dobrogei sînt de vîrstă triasică.

În cea de-a doua jumătate a sec. al XIX-lea, geologul vienez Karl Peters (36) expune rezultatele cercetărilor sale, alcătuind prima monografie consacrată Dobrogei, lucrare însoțită și de cea dintîi hartă geologică a Dobrogei la sc. 1/200.000.

Separînd trei grupe principale de roci (palcolitică, mezolitică și kainolitică), formațiunile triasice, încadrate în grupa mezolitică, rețin în mod deosebit atenția.

În acest stadiu al cunoașterii triasicului în general, K. Peters, pe baza asemănărilor litofaciale și a relațiilor cu formațiunile cu care vin în contact, atribuie conglomeratelor și gresiilor roșii din zona Tulcea vîrsta permian superioară în fașes continental de Verrucano.

În continuare K. Peters determină, pe baze paleontologice vîrsta triasică, a unor formațiuni în general calcaroase.

Astfel pe baza unei asociații faunistice în care predomină brahiopodele (*Spiriferina mentzeli*, *Spiriferina gregaria*, *Terebratulula vulgaris*, *Rhuynconella orientalis*) el consideră că formațiunile calcaroase din Ins. Popina sînt „realmente de vîrstă triasică, corespunzînd muschelkalkului superior sau triasicului mediu alpin“.

Tot de vîrstă triasică sînt considerate și șisturile calcaroase mar-noase care apar în zona satului Cătăloi, și din care determina numeroase lamelibranhiate dintre care *Hallobia lömmeli* este considerată o veritabilă formă a faciesului de Wengen din Alpi.

Karl Peters atribuie triasicului superior gresiile brune sau cenușii care apar în baza dealului Denis-Tepe, la Cilic și Trestenic, precum și gresiile cuarțoase cu intercalații de argile șiistoase din apropiere de Nalbant.

Comparînd modul de dezvoltare a triasicului din Dobrogea cu depozitele triasice alpine, K. Peters subliniază că „orice observator familiarizat cu triasicul alpin este gata să interpreteze cu suficientă probabilitate că stratele din jurul Tulcei sînt echivalente cu ale stratelor de Werfen, Guttenstein și Hallstatt“.

De asemenea, K. Peters, pe baza unor elemente de amănunt, a schițat tectonica majoră a depozitelor triasice din Dobrogea de nord, subliniind gradul lor accentuat de cutare.

Studiînd totodată și eruptivul dobrogean el consideră că unele profire străbat formațiunile triasice, iar rocile eruptive bazice din N—V zonei sînt puse în loc în triasicul superior.

În același timp K. Peters face și unele observații cu caracter economic, semnalînd cîteva mineralizații de fier și cupru atît în partea nordică a Dobrogei cît și în zona ei centrală.

Cu toate că nivelul cunoștințelor geologice din acea vreme nu i-au permis lui K. Peters să lămurească pe deplin constituția geologică a Dobrogei și nici să stabilească raporturile acesteia cu alte regiuni, lucrarea va rămîne „o carte de căpății“ așa cum va sublinia mai tîrziu Gh. Macovei.

Căpătîndu-și independența ca urmare a războiului din anul 1877, în țara noastră urmează o epocă de avînt sub raport economic și științific. Intensificarea cercetărilor geologice în ultimul deceniu al sec. al XIX-lea, ca urmare a noilor condiții social-politice, va realiza un incontestabil progres în cunoașterea geologiei Dobrogei de nord.

Profesor de geologie la Universitatea din București Gregoriu Ștefănescu, de a cărei activitate este legată și înființarea „Biroului Geologic“ nota în anul 1890, în primul său „Cursu elementaru de geologia“ (49) că: „sistemului triasicu este bine reprezentatu în județul Tulcea și este de tipulu alpin“. Descoperînd punctul fosilifer de la Agighiol, Gr. Ștefănescu recoltează o bogată faună de amonoidee și lamelibranhiate, completată în anul 1906 (51) și din care enumerăm: *Ortoceras* companile, *Nautilus longobardicum*, *Ammonites* (*Proarcestes*) *panonicum*,

Ammonites (Protrachytes) gredleri, Ammonites (Trachyceras curionii), Ammonites (Monophyllites) aon, Daonella lommeli, Hallobia sp. etc.

Gr. Ștefănescu se alătură părerilor anterioare asupra vîrstei permice a conglomeratelor de la Tulcea (Monument).

De numele acestui pasionat cercetător este strîns legat și primul mare succes al geologiei românești, și anume, apariția sub conducerea sa, a primei hărți geologice a României.

Ca urmare a călătoriilor de studii în România, geologul austriac Karl A. Redlich expune în anul 1896 concluziile sale asupra succesiunii triasicului din Dobrogea (39).

La datele cunoscute pînă atunci Karl Redlich aduce noi contribuțiuni, elucidînd poziția stratigrafică a calcarelor de la Bașchioi, pe care anterior K. Peters le considerase de vîrstă liasică.

Fauna bogată de cefalopode (Ptychites sp. Arcester sp. Sturia sansovinii, Procladiscites conectens, Megaphyllites sandalinus, Monophyllites sphaerophyllus) i-a permis lui K. Redlich să considere calcarele roșii de la Bașchioi similare celor de la Agighiol, cu caractere tipice faciesului de Schreyeralm.

Aceluias nivel stratigrafic îi sînt atribuite și calcarele din Ins. Popina, caracterizate însă prin predominanța brahiopodelor și lipsa totală a cefalopodelor.

Calcarele cenușii sau roșii de la Lutu Roșu (Agighiol) și Congaz, din care au fost descrise unele specii ale genurilor Ptychites, Arcestes, Lobites etc. sînt considerate similare faciesului de Sn. Cassian din Alpi, avînd o poziție stratigrafică superioară faciesului de Schreyeralm.

De asemenea el consideră că depozitele grezoase de la Cilic și Aca-dîn, atribuite triasicului superior, sînt comparabile cu gresia de Lunz din Alpi, echivalente ale Keuperului germanic.

În cadrul unor considerațiuni generale, K. Redlich interpretînd poziția depozitelor triasice din Dobrogea de Nord în cuprinsul ariei geosinclinale mesogeene, consideră că ele reprezintă o punte de legătură între zona de sedimentare a triasicului din Alpii Dalmatieni de Sud și Bosnia și zona Asiei Mici.

Victor Anastasiu, unul din cei mai buni cunoscători ai geologiei Dobrogei, face cunoscut în anul 1898, rezultatele cercetărilor sale (3) asupra, terenurilor secundare din Dobrogea reprezentate prin cele trei sisteme.

Utilizînd hărțile lui K. Peters și Gr. Ștefănescu, el întocmește o hartă geologică a Dobrogei la sc. 1/800.000, pe care sînt conturate aflorimentele arhaice, paleozoice secundare și terțiare, aducînd o serie de modificări limitelor dintre formațiuni.

Propriile sale cercetări, corelate cu rezultatele obținute de predecesori, în concordanță cu evoluția cunoștințelor asupra triasicului al

pin, i-au permis lui V. Anastasiu să folosească zonele paleontologice la stabilirea succesiunilor stratigrafice.

Accest fapt a contribuit substanțial la elucidarea stratigrafiei triasicului din Dobrogea, pentru care se stabilește următoarea succesiune:

— Werfenianul este numai indicat de prezența formei *Tirolites* cf. *dinarus* în blocurile de calcare de pe malul lacului Razelm.

— Virglorianul inferior — zona cu *Ceratites binodosus* — nu a fost determinat în regiune.

— Virglorianul superior — zona cu *Ceratites trinodosus* — este bine dezvoltat la Agighiol și Bașchioi.

— Ladinianul inferior — zona cu *Trachyceras reitzi* și ladinianul mediu — zona cu *Trachyceras archaelaus* — sînt cuprinse în calcarele cenușii de la Zebil cu *Ceratites nodosus* și *Encrinus lilliformis*, considerate în același timp similare faciesului germanic al *muschelkalkului*.

— Ladinianul superior — zona cu *Trachyceras aon* — indicînd un facies similar celui de Sn. Cassian, este bine reprezentat în profilul de la Agighiol.

— Carnianul inferior — zona cu *Trachyceras aonoides* — se dezvoltă, în continuitate de sedimentare cu ladinianul din zona Agighiol (Lutu Roșu).

— Carnianului superior îi sînt atribuite, fără dovezi paleontologice, o serie de calcare roșii, slab dolomitice ce formează culmile dealurilor Agighiolului.

— Ultimele formațiuni ale triasicului din Dobrogea sînt considerate gresiile și psamitele în plăci, care apar la Cataloi și Belledia (Tulcea).

Concluziile lui V. Anastasiu pledează pentru dezvoltarea aproape completă a triasicului din Dobrogea, într-un facies de tip alpin. De asemenea, el se alătură părerii lui K. Redlich, că Dobrogea este o punte de legătură între provincia triasică alpină și provincia sudasiatică.

Paralelizările stratigrafice la mari distanțe, folosind zonele paleontologice, sînt elemente noi în metoda de cercetare stratigrafică, iar considerațiunile asupra evoluției paleogeografice a Dobrogei și a evoluției geo-tectonice a ariei geosinclinale Carpați-Balcăni-Caucaz, creiază un cadru mai mare cercetărilor geologice din Dobrogea.

În continuarea cercetărilor, austriacul Emil Kittl aduce importante precizări asupra conținutului faunistic al depozitelor triasice din Dobrogea de Nord, insistînd în mod deosebit asupra zăcămintului fosilifer de la Agighiol (15). Cercetările sale se suprapun în parte cu cele ale lui I. Simionescu, astfel că la apariția lucrării lui E. Kittl, în anul 1888, geologul român a considerat-o ca „singura lucrare paleontologică aprofundată asupra formelor triasice de la Agighiol“ Emil Kittl apreciază că dintre formele citate, puține aparțin ladinianului din Alpii de Sud, cele mai multe aparțin carnianului inferior în facies de Hallstatt din Alpii de Nord și numai o parte sînt forme indiferente.

Față de opiniile anterioare asupra prezenței werfenianului, E. Kittl consideră că un corespondent posibil din punct de vedere petrografic ar fi cuarțitele și filitele de la Tulcea Veche, posibil și gresiile roșii de la Hora-Tepe (Monument).

În același timp el remarcă aspectul de concordanță al gresiilor de la Trestenie cu calcarele marnoase de la Cataloi, fapt care pledează pentru vîrsta triasic superioară a depozitelor grezoase.

Putem constata astfel la sfîrșitul sec. al XIX-lea că studiile geologice, întreprinse în special de geologii români, asupra formațiunilor paleozoice și mezozoice au realizat un progres evident în elucidarea geologiei Dobrogei, începînd a se preciza constituția geologică de ansamblu a acestei părți a pămîntului românesc.

Începutul sec. al XX-lea este marcat de activitatea geologică minieră a ing. Radu Pascu, ale cărui cercetări au un caracter preponderent economic (31), succesiunea stratigrafică a depozitelor triasice fiind consemnată în lumina cercetărilor anterioare.

Radu Pascu întocmește, în același timp, prima hartă geologică minieră a Dobrogei la sc. 1/200.000.

Munca de cercetare a depozitelor mezozoice din Dobrogea este continuată de profesorul Ion Simionescu. Activitatea lui în această parte a țării, există pe o perioadă mai îndelungată de timp, se materializează în magistralele studii stratigrafice și paleontologice (43, 44, 45, 46) care au avut ca rezultat stabilirea unor linii mai precise asupra acestor formațiuni.

De o deosebită importanță în acest sens este determinarea pentru prima dată a werfenianului fosilifer în marnele de la Tulcea Veche, din care unele forme (*Tirolites haueri*, *Danubites ellipticus*, *Danubites himalayanus*) atestă afinități cu zona asiatică de sedimentare.

De asemenea I. Simionescu demonstrează prezența anisianului în Dobrogea, prin descrierea unei asociații faunistice caracteristice la Deșli Caira (Stîncă Mare) cu *Monophyllites* cf. *suessi*, *Monophyllites pradyunna* *Monophyllites confucii* din care unele forme sînt menționate în muschelkalkul inferior din Himalaia, Tibet.

Determinînd un număr de peste 89 de specii de amoniți și forme ale altor grupe de organisme, I. Simionescu consideră că depozitele calcareoase de la Agighiol aparțin triasicului mediu și superior, respectiv etajelor anisian, ladinian și carnian.

Pe baza analizei amănunțite a faunei din Ins. Popina, unde I. Simionescu determină un mare număr de specii de organisme (spongieri, corali, brahiopode, lamelibranhiate etc.) din care lipsesc amonoideele, se atribuie acestor depozite vîrsta ladinian superioară, echivalente ale păturilor de Sn. Cassian.

Marele geolog român Gheorghe Munteanu Murgoci marchează în anul 1915 un nou episod în munca de cercetare geologică a acestui colț al pămîntului românesc (24). În valoroasa sa sinteză, obiectul cercetărilor îl constituie mai ales formațiunile paleozoice și poziția tectonică

a Dobrogei în cadrul geologic regional, în timp ce formațiunile triasice sînt tratate mai sumar.

Reluînd problema vîrstei conglomeratelor roșii din Dobrogea, Gh. M. Murgoci, pe baza numeroaselor observații și a cunoașterii modului de prezentare a acestui facies în Banat, Serbia etc., consideră că conglomeratele roșii de la Tulcea (Monument) aparțin permianului în facies continental, idee ce corespunde cu cea enunțată inițial de K. Peters.

În continuare el aduce noi precizări asupra formațiunilor triasice din NV zonei Tulcea și a relațiilor acestora cu rocile eruptive (porfire, diabaze) pe care le consideră de vîrstă post ladinică (jurasică).

În considerațiunile sale asupra tectonicii Dobrogei de Nord, cutările triasice, definitive în faza chimerică veche, se suprapun cutărilor varisce, a căror intensitate a fost deosebită.

În ceea ce privește relațiile cu zonele înconjurătoare, în evoluția geologică și a caracterului sedimentării, Gh. M. Murgoci evidențiază înrudirile triasicului din Dobrogea nu numai cu cel din Crimeea și Balcani dar și cu Sandomirul din aria poloneză. Aceasta se explică prin scufundarea, la începutul triasicului, a întregii arii chimere, scufundare care s-a extins pînă în regiunea poloneză. Acest domeniu marin se restrînge spre sfîrșitul triasicului, printr-o exondare, mai întîi în Crimeea, apoi în Balcani și Carpați.

În acest timp sînt localizate manifestațiunile vulcanice din Crimeea, Dobrogea și Carpați, reprezentate prin porfire, andezite, diabaze, melafire.

Cercetările asupra stratigrafiei triasicului sînt reluate în 1925 și 1927, cînd I. Simionescu (47, 48), subliniază aspectele faciale ale triasicului dobrogean, asemănătoare în toate privințele cu cele ale Alpilor Orientali.

Stadiul atins în cunoașterea geologiei Dobrogei pînă în anul 1928, i-au permis lui Gh. Macovei (16) să remarce că „grație unor cercetări români geologia Dobrogei s-a lămurit, urmînd ca în continuare să se efectueze studii de detaliu“.

În această perioadă, în cadrul programului Institutului Geologic, Mircea Savul începe activitatea de cercetare a rocilor magmatice din Dobrogea de Nord (40). El emite ideea unor curgeri submarine de diabaze, ulterioare punerii în loc a masivelor porfirice, fenomene pe care le localizează în partea superioară a triasicului.

Ion Atanasiu, în sinteza sa asupra geologiei Dobrogei (4), redă un tablou mult mai detaliat al stratigrafiei triasicului nord-dobrogean, în care werfianianul inferior este admis pentru prima dată sub forma conglomeratelor de trasgresiune, de culoare roșie și care apar la Monument și Uzumbir. Sedimentarea triasicului continuă în anisian, ladinian și carnian inferior, într-o mare adîncă cu cefalopode, pentru ca apariția faciesului de fîls-stratele de Nalbant — în triasicul superior, să marcheze efectul mișcărilor chimere vechi.

Ion Atanasiu realizează prin această lucrare un pas hotărîtor în cunoaşterea geologiei Dobrogei şi încheie totodată o perioadă importantă în evoluţia cercetărilor.

În noile condiţii create de orînduirea socialistă, cercetarea geologică din ţara noastră a realizat noi progrese. La fel ca şi în celelalte regiuni şi în Dobrogea se întreprind cercetări detaliate şi sistematice, în urma cărora se obţine o imagine mai clară a geologiei acestei regiuni, inclusiv a zonei triasice.

Cercetările, în care se accentuează mai ales latura aplicativ economică a geologiei, sînt reluate de profesorul Mircea Savul (41) care în campania de prospecţiune a anului 1951 semnalează existenţa unor filoane de baritină în regiunea Somova-Cişla.

Continuînd, din anul 1952, munca de cercetare şi valorificare a bogăţiilor existente în Dobrogea de Nord, geologul V. Bacalu (8) a adus contribuţii importante în acest sens, deoscoperind o serie de zăcăminte de baritină şi sulfuri complexe (Cortelu, Dl. Carierei-Cişla, Bochir, Malcoci, Bogza) care au constituit baza de rezerve a primei exploatări de baritină de la noi din ţară (1956) şi apoi de sulfuri complexe (1970).

În acelaşi timp el întocmeşte şi o hartă geologică a regiunii Somova—Tulcea—Marca—Malcoci, la sc. 1/20000, pe care sînt trecute toate aflorimentele de roci paleozoice şi mezozoice, precum şi toate apariţiile de substanţe minerale utile.

În urma studiilor întocmite de V. Ianovici şi col. (12) se enunţă ideea că mineralizaţiile de sulfuri polimetalice şi baritină din reg. Somova sînt de origine hidrotermală şi au o legătură genetică cu erupţiunile de porfire cuarţifere din regiune. Aceste porfire care străbat diabazele în perimetrul Movila Săpată, apar ca ultime manifestaţiuni vulcanice în Dobrogea de Nord.

Legat de necesităţile de materii prime create de construirea Combinatului siderurgic de la Galaţi geologul V. Bacalu şi col. (9) demonstrează calităţile deosebite pentru siderurgie ale unor calcare şi dolomite triasice din zona Mahmudia şi Tulcea, fapt ce a condus la începerea exploatării lor în anul 1969.

După evidenţierea unor anomalii magnetometrice prin lucrările geofizice conduse de St. Airinei, în zona Iulia—Meidanchioi, geologul V. Bacalu (7) şi colaboratorii (38) au acordat o deosebită atenţie elucidării structurii şi condiţiilor de zăcămint a mineralizaţiilor de fier, ajungînd la concluzia că acestea prezintă interes economic şi pot fi valorificate.

În ghidul excursiilor (D. Dobrogea) la cel de al V-lea Congres al Asociaţiei Geologice Carpato-Balcanice (13) cunoştinţele asupra zonei triasice din Dobrogea de Nord se completează cu noi date aduse de V. Ianovici, D. Giuşcă, V. Mutihac, O. Mirăuţă, E. Mirăuţă, N. Grigoraş etc.

Concepția lui V. Mutihac asupra formațiunilor triasice este dezvoltată în anul 1964 (27) când, în schema stratigrafică pe care o prezintă, acordând o mai mică atenție existenței unor zone de facies ale triasicului, admite o succesiune stratigrafică în sensul dezvoltării litologice uniforme pe tot teritoriul zonei Tulcea.

Printre contribuțiunile aduse de V. Mutihac remarcăm: semnarea unei discontinuități de sedimentare între triasicul inferior și anisian, identificarea speciei de *Paracladiscites diuturnus* la partea superioară a marelui de Cataloi, și pornind de la acest fapt atribuirea la norianul superior a flișului triasic, dezvoltat în partea de vest a zonei Tulcea. Aceleași idei sunt expuse și în anul 1968 (29) în textul explicativ la foile Tulcea și Sulina din harta geologică a României la sc. 1/200 000.

Dan Patrulius și colaboratorii (32) reia în anul 1971, problema variațiilor de facies ale triasicului din Dobrogea de Nord recunoscând existența a patru zone de facies: Agighiol, Cataloi, Somova, Izvoarele-Niculitel și Consul, la care se adaugă și calcarele coraligene din Ins. Popina.

Tot același timp V. Mutihac (28) făcând o sinteză a triasicului în facies de Hallstatt din România, subliniază dezvoltarea sa tipică în Dobrogea de nord-est, unde este prezent cu toate etajele sale. El consideră că faciesul de fliș al triasicului superior din Dobrogea este sincron și identic cu faciesul formațiunii taurice din Crimeia.

Recent, un colectiv condus de D. Patrulius (33) prezintă o serie de date lito și biostratigrafice precum și o serie de elemente paleontologice evidențiate pe teritoriul Dobrogei de Nord, după anul 1967.

Corelarea diferitelor zone de facies ale triasicului nord-dobrogean se face pe baza celor mai noi date asupra triasicului, actualmente în uz.

Autorii semnalează asociații de conodonte caracteristice pentru: spathiamul terminal, anisianul inferior, carnian și norian precum și unele macrofosile caracteristice pentru anisianul inferior și superior, precum și pentru carnian superior și norian.

În paralel cu cercetările de ordin stratigrafic și paleontologic, pe întreg teritoriul nord dobrogean au continuat o serie de lucrări speciale de prospecțiune cu metode geofizice sau microtectonice (Andrei Gurău).

Lucrări de prospecțiune și explorare detaliate însoțite de lucrări miniere și foraje, urmărind probleme de ordin practic, legate de valorificarea cât mai optimă a diverselor substanțe utile, au fost înlocuite, în ultima perioadă, de geologii V. Bacalu, N. Pirvu, Gh. Martynof, V. Stama și alții.

Observațiile noastre în domeniul stratigrafiei triasicului nord dobrogean, din partea cea mai estică a dezvoltării sale, începute în anul



1969—1970, sînt orientate în direcția recoltării de macrofaună, în mod sistematic, pe nivele stratigrafice.

Dintre materialele pe care le deținem, de o deosebită importanță este asociația de tropitide care atestă pentru prima dată, pe baze sigure, prezența carnianului superior în zona dealurilor Agighiolului.

Noi date vor fi aduse și asupra extinderii și conținutului faunistic al marelor cu daonele, al triasicului mediu calcaros, sau al triasicului inferior fosilifer.

## BIBLIOGRAFIE

1. ANASTASIU V. (1896) — Note preliminaire sur la constitution geologique de la Dobrogea. Bull. Soc. Geol. Fr. Seria 3 a. XXIV Paris.
2. ANASTASIU V. (1897) — Le Trias de la Dobrogea. Bull. Soc. Geol. Fr. seria XXV Paris.
3. ANASTASIU V. (1898) — Contributions a l'étude geologique de la Dobrogea (Roumanie). These. Paris.
4. ATANASIU I. (1940) — Privire generală asupra geologiei Dobrogei. Lucrările Soc. Geogr. D. Cantemir III Iași.
5. BRĂTESCU C. (1928) — Pămîntul Dobrogei. Dobrogea — cincizeci de ani de viață românească. București.
6. BACALU V. (1956) — Raport geologic asupra zăcămintelor de baritină și sulfuri complexe din regiunea Somova-Cișla.
7. BACALU V. (1956) — Raport geologic asupra zăcămintelor de fier de la Iulia — Jud. Tulcea.
8. BACALU V. (1959) — Raport geologic asupra lucrărilor de prospecțiune și explorare pentru noi zăcăminte de baritină și sulfuri complexe în regiunea Somova—Cișla—Malcoci, raion Tulcea.
9. BACALU V., PREDICA L., GH. MARTINOF (1966) — Raport geologic. Calcare siderurgice și dolomite — Mahmudia—Dobrogea. București.
10. BACALU V., MARTINOF GH., PREDICA L., ARDELEANU C. (1971) — Raport geologic cu calculul rezervelor de sulfuri complexe de la Cortelu—Somova, jud. Tulcea.
11. FILIPESCU M. GH. (1956) — Un mare înaintaș al geologiei românești: prof. Gregoriu Ștefănescu. Colecția SRSC nr. 182 Buc.
12. IANOVICI V., BACALU V., GIUȘCA D., STIOPOL VICTORIA (1957) — Studiul mineralizărilor din zăcămintele de baritină și sulfuri polimetalice din regiunea Somova. An. Univ. C. Parhon 15 Buc.
13. IANOVICI V., GIUȘCA D., MUTIAC V., MIRAUTA O., CHIRIAC M. (1961) — Ghidul excursiilor. Dobrogea. Asoc. Geol. Car. Balc. Congr. V. București.
14. IONESCU D. M. (1904) — Dobrogea în pragul veacului al XX-lea.
15. KITTL E. (1908) — Beiträge Zur Kenntnis Der triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha Denkschr. Wien—Akad. Wiss. LXXXI, Wien.
16. MACOVEI GH. (1928) — Studiile geologice în Dobrogea. Buc.

17. MIRAUTA E., IORDAN MAGDALENA (1970) — Studiul microbiostratigrafic al calcarelor triasice din zona Tulcea (partea de nord) și al faunei devoniene din zona Măcin. Arh. Int. Geol. Buc.
18. MIRAUTA O. și MIRAUTA E. (1958) — Raport geologic asupra calcarelor și dolomitelor triasice din regiunea Zebil—Cataloi—Agighiol Dobrogea de Nord) Arh. Inst. Geol. Buc.
19. MIRAUTA O. (1966) — Paleozoicul de la Cataloi și cuvertura lui triasică. D. S. Com. Geol. LIII—I. 1964—1965. Buc.
20. MIRAUTA O. și MIRAUTA E. (1962) — Paleozoicul din partea de sud a munților Măcin (reg. Cerna Hamcearca) D. S. Com. Geol. XLVI Buc.
21. MIRAUTA O., MIRAUTA E. (1964) — Cretacicul superior și fundamentul bazinului Babadag. An. Com. Geol. XXXIII Buc.
22. MIRAUTA O., MUTIHAC V., BANDRABUR T. (1968) — Notă explicativă la harta geologică 38 Tulcea.
23. MURGOCI GH. M. (1914) — Cercetări geologice în Dobrogea nordică cu privire specială asupra rocilor paleozoice și eruptive. An. Inst. Geol. Rom. V—II. Buc.
24. MURGOCI GH. M. (1915) — Etudes géologiques dans la Dobrogea de Nord La tectonique de l'aire cinmerienne. An. Inst. Geol. Rom. VI Buc.
25. MUTIHAC V. (1962) — Observațiuni asupra triasicului de la Agighiol—Zebil. D. S. Com. Geol. XLVI Buc.
26. MUTIHAC V. (1962) — Asupra prezenței norianului în Dobrogea de Nord. D. S. Com. Geol. XLVII Buc.
27. MUTIHAC V. (1964) — Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei. An. Com. Geol. XXXIV.
28. MUTIHAC V. (1971) — Le Triès en facies De Hallstatt en Roumanie. Acta Geologica Academia Scientiarum Hungaricae T. 15.
29. MUTIHAC V., BANDRABUR T. (1968) — Notă explicativă la harta geologică 39 Sulina. Scara 1 : 200 000. Buc.
30. ONCESCU N. (1957) — Geologia R.P.R., Ed. Tehnică Buc.
31. PASCU R. (1904) — Studii geologice și miniere în Jud. Tulcea.
32. PATRULIU D., MIRAUTA E., MUREȘAN M., MAGDALENA IORDAN (1973) — Sinteza stratigrafică și structurală a Dobrogei de Nord. I. Formațiunile paleozoice. Raport Buc.
33. PATRULIU D., MIRAUTA E., MAGDALENA IORDAN, BALTRES A., ȚICLEANU N. (1974) — Sinteza stratigrafică a Dobrogei de Nord II. Formațiunile mezozoice. Raport.
34. PATRULIU D., BORDEA S., ILEANA POPESCU, A. DRAGASTAN (1971) — Atlas litofacial. II. Triasic Buc.
35. PATRULIU S., BLEAHU M., POPESCU ILEANA, BORDEA S. (1971) — Guidebook to excursions of the ind rTriassic colloquium Carpatho, Balkan Assoc : Guidebooks to excurs 8 Geol. Inst.
36. PETERS K. (1867) — Grundlinien zur geographie und Geologie der Dobrudscha. Denk. d. k. Akad. Wiss. XXVIII—II Wien.
37. PREDĂ D. M. (1964) — Vorlandul orogenului Carpatic și poziția lui tectonică în cadrul geologic structural al Europei. Asoc. Geol. Karp. Balk. — Cong. V. Vol. IV. Buc.
38. PREDICA L., MARTINOF GH., DRĂGUȘIN I., VLADIMIROV O., DRAGOMIRESCU Cr. (1971) — Raport geologic de sinteză asupra lucrărilor de cercetare executate pentru fier în perioada 1950—1971 în zona Iulia—Eschibalic—Meidanchioi jud. Tulcea.

39. REDLICH K. A. (1896) — Geologische studien In Rumanien. Wien
40. SAVUL M. (1930) — Erupțiunile de diabaze din nordul Dobrogei. D. S. Inst. Geol. Rom. XVIII Buc.
41. SAVUL M. (1951) — Raport asupra prospecțiunilor pentru baritină făcute în regiunea Somova, raion Tulcea.
42. SAULEA E. (1967) — Geologie istorică. Ed. Did. și Ped. Buc.
43. SIMIONESCU I. (1910 a) — Studii geologice și paleontologice din Dobrogea IV. Fauna triasică din insula Popina. Acad. Rom. Publ. Fond. V. Adamachi XXVII.
44. SIMIONESCU I. (1910 b) — Studii geologice și paleontologice din Dobrogea. V. Fauna triasică inferioară din Dobrogea. Acad. Rom. Publ. Fond. V. Adamachi XXIX.
45. SIMIONESCU I. (1910) — Studii geologice și paleontologice din Dobrogea III. Fauna triasică de la Deșli—Caira (Dobrogea). Acad. Română. Publ. Fond. V. Adamachi No. XXVI.
46. SIMIONESCU I. (1912) — Studii geologice și paleontologice din Dobrogea. VI. Fauna amoniților triasici de la Agighiol. Acad. Rom. Publ. Fond. V. Adamachi IX, XLII București.
47. SIMIONESCU I. (1925) — Păturile cu Daonella în Dobrogea. Acad. Rom. Publ. Fond. V. Adamachi IX—XLIII Buc.
48. SIMIONESCU I. (1927) — Aperçu geologique sur la Dobrogea. Guide des excursions (Association pur l'avancement de la Geologie des Carpates) Deuxieme reunion en Roumanie. Buc.
49. ȘTEFĂNESCU GR. (1890) — Cursu elementaru de geologie Buc.
50. ȘTEFĂNESCU GR. (1892) — Elemente de geologîă, Buc.
51. ȘTEFĂNESCU GR. (1906) — Muzcul de Geologîă și Paleontologîă la expozițiunea națională din anul 1906. București.

## L'APPARTENANCE DE QUATRE DISLOCATIONS CRUSTALES DOBROGÉENNES À UN PROBABLE SYSTÈME DE FAILLES DE TRANSFORMATION D'ÂGE PRÉJURASSIQUE

ȘTEFAN AIRINEI<sup>1</sup>

Les travaux géophysiques ont défini sur le territoire dobrogéen un système de couples d'anomalies gravimétriques-magnétiques demeurés ouvertes sur le littoral roumain de la Mer Noire (Șt. Airinei, 1967). Leur déploiement en surface, en accord parfait avec les directions des structures majeures dobrogéennes (I. Gavât et al., 1965 ; Șt. Airinei, 1966), indiquaient, — ce qui fut démontré plus tard des mesures géophysiques effectués en mer (V. Varodin et al., 1971 ; Dr. Romanescu et al., 1972), — que leurs sources de perturbation se prolongent, avec les mêmes orientations, du NV au SE, dans le substratum de la plateforme continentale de la Mer Noire. Les corps géologiques perturbateurs, constitués de matériaux plus lourds et ayant des propriétés magnétiques élevées, sont alignés le long d'un système de dislocations crustales qui divisent le soubassement dobrogéen, ainsi que les régions limitrofes de V et du V—NV, en cinq secteurs différenciés sous le rapport de l'âge et de leur compositions pétrographique (fig. 1). Sur la carte de la structure profonde du territoire roumain (I. Gavât et al., 1965), trois de ces compartiments sont définis comme les parties d'un système de structogènes évolués du SV au NE et cratonisés successivement entre les socles moesien et podolien. Ils sont nominalisés comme soubassement baïkalien, soubassement des schists verts et soubassement hercynien.

Les tracés des dislocations crustales — notés du S au N par G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> et G<sub>4</sub> — représentent les projections de la profondeur moyenne des champs de fractures qui les constituent et en même temps les plans de suture entre les compartiments des plates-formes nouvellement ajoutées aux anciens socles (archaïques). Ainsi, G<sub>1</sub> se trouve

<sup>1</sup> L'Université de Bucarest. Faculté de géologie-géographie.

entre le socle moesien et le soubassement baikalien ;  $G_2$  (la dislocation Capidava — Canara) entre le soubassement baikalien et celui des schistes certs ;  $G_3$  (la dislocation Pecineaga — Camena) entre le soubassement des schistes verts et le soubassement hercynien ;  $G_4$  entre le soubassement hercynien et de nouveau le soubassement baikalien élargi vers le N et soudé au socle podolien par la dislocation D. Les dislocations  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$  et  $G_4$  croisent, directement ou par segments à l'aspect de ramifications, la dislocation D qui présente une importance continentale et qui traverse en médiane le territoire de la Roumanie de l'ouest à l'est. L'étude de l'écorce terrestre au moyen du sondage sismique profond, réalisé sur un profil situé immédiatement à l'ouest du Danube et sur un autre profil situé immédiatement à l'ouest du Danube et sur un autre profil transversal à la région de courbure des Carpates Orientales surprend les dislocations  $G_2$  et  $G_3$  sur les sections sismiques (P. Contantinescu et al., 1970). Ces dislocations affectent l'écorce terrestre en son entier, et la dernière ( $G_3$ ) marque un dénivèlement de plus de 10 km au niveau de la discontinuité Moho, entre le compartiment des schistes verts au sud et celui du structogène hercynien au sud.

Les alignements des champs de fractures associés aux dislocations  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$  et  $G_4$  correspondent aux effets intégralement enregistrés géophysiquement. Quelquesunes des failles qui leur sont associées affectent la couverture sédimentaire même ; elles ont été définies, sur certains segments, soit par suite d'observations géologique directes, soit par forages. L'histoire de l'évolution géologiques des dislocations soulève des problèmes complexes soumis à la recherche. Jusqu'à présent on a pu dater géologiquement un certain nombre de moments où des mouvements verticaux différenciés qui ont eu lieu le long de ces dislocations. Leur mobilité s'est manifestée par des degrés différents de fréquence et s'est éteinte graduellement de  $G_1$  à  $G_4$ . Les datations géologiques ont établi la présence des dislocations  $G_1$ — $G_4$  dans le plan structural préjurassique du substratum dobrogéen. Leurs alignements, à orientation générale SE—NV, croise de manière directe ou indirecte la dislocation D qui est aligné sur la direction V—E et dont la datation indique, tout au moins pour sa branche orientale, une existence préjurassique. C'est pourquoi les dislocations dobrogéennes  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$  et  $G_4$  peuvent être considérés comme des failles de transformations, liées syngénitiquement à la dislocation D laquelle, à notre opinion, marque un suture à la extension continentale de deux plaques crustales en un plan structural préjurassique et sur laquelle se sont installées plus tard les mouvements postjurassiques qui ont instauré le plan structural alpin sur le territoire de la Roumanie.

## BIBLIOGRAPHIE

- AIRINEI ȘT. (1966). Schéma structural du soubassement du Delta du Danube selon les données gravimétriques et magnétiques. Acad. R.S.R., Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série de Géophysique, t. 10, nr. 2, p. 163—173, Bucarest.
- AIRINEI ȘT. (1967) Cupluri de anomalii gravimetrice-magnetice deschise pe litoralul românesc al Mării Negre. Acad. R.S.R., Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., Seria Geofizică, t. 5, nr. 1, p. 147—154, București.
- CONSTANTINESCU P., CORNEA I., ENESCU D., PATRUȘ ȘT., RADULESCU FL., SPÎNOCHE S. (1970). Evaluations préliminaires de l'épaisseur de la croûte terrestre sur le territoire de Roumanie. Acad. R.S.R., Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série de Géophysique, t. 14, nr. 1, p. 3—14, Bucarest.
- GAVĂT I., AIRINEI ȘT., BOTEZATU R., SOCOLESCU M., STOENESCU ȘC., VENCOV I. (1965) Contributions de la gravimétrie et de la magnéto-métrie à l'étude de la structure profonde du territoire de la R. P. Roumaine, Acad. R.P.R., Rev. géol., géophys., géogr., Série de Géologie, t. 9, nr. 1, p. 81—107, Bucarest.
- ROMANESCU DR., ROȘCA V., SOARE A. (1972) Recherches magnétométriques sur la plate-forme continentale de la Mer Noire au large des côtes roumaines. Acad. R.S.R., Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série de Géophysique, t. 16, nr. 1, p. 103—107, Bucarest.
- VARODIN V., CIOBOTARU ȘT., GEORGESCU P., MERCEA TR., POPESCU AL., TOMESCU (II) L. (1971) Prospekțiuni seismice pe zona de sclf continental al Mării Negre. Bul. tehn.-științ. I.P.G.G., Vol. I, nr. 2, p. 35—56, București.



## SILURIANUL FOSILIFER DIN DOBROGEA

**Dr. doc. MIRCEA ILIE**

Existența silurianului a fost considerată de primii cercetători în Dobrogea și în zonele cristalino-carpătice. Prezența depozitelor carboniferului din masivul banatic, determinate paleontologic și dispuse discordant pe fundamentul cristalin, a precizat vîrsta paleozoică veche a complexului cristalin carpatic. Permianul molasic din Munții Apuseni, care acoperă pe suprafețe întinse șisturile cristaline din masivul Bihor, pledează de asemenea pentru vîrsta antepremiană a acestor șisturi. Permianul superior de tip epicontinental reprezentat prin conglomerate, gresii și șisturi verucanice, peste care sînt dispuse dolomitele cuprifere și radiolaritele din Carpații orientali (M. Ilie 1956), demonstrează limita superioară a complexului cristalino-oriental. Zonele cristaline din Carpații românești includ deci, silurianul ipotetic în seria epimetamorfică.

În Dobrogea mijlocie silurianul a fost localizat inițial în complexul șisturilor verzi (K. Peters 1867), idee susținută ulterior și de alți autori. Acest complex, constituit din șisturi sericito-cuarțitice (D. Ionescu Bujor 1936), grauacke, pelite cloritice, microconglomerate și conglomerate, reprezintă un complex detritic cu material grosier predominant la partea superioară. Evoluția geologică a Dobrogei mediane este înregistrată litologic astfel: în faza geosinclinală, cu mișcări dominante de subsidență, a avut loc o sedimentare liniștită a materialului suplu (fîș liniștit). A urmat realizarea primelor cutări ale fundului de geosinclinal, manifestată prin formarea cordilierelor, care au generat fîșul grosier de la partea superioară a șisturilor verzi dobrogene. Metamorfismul regional atenuat a omogenizat formațiunile de geosinclinal și a anunțat o nouă fază orogenică, caracterizată prin surecții geomorfologice, dirijate izostatic. Repaosul orogenic a generat structura horst,



delimitată de falii evoluuate la șariaje scurte, bilaterale. Peneplenția îndelungată i se datorește înfățișarea geomorfologică ștearsă, actuală.

Ideile asupra existenței silurianului în Dobrogea și unitățile carpatice au evoluat în sensuri contrare.

În Carpații Meridionali (G. Murgoci 1905), partea superioară a epimetamorficului de sub pinza getică a fost repartizată mesozoicului din necesitatea precizării vârstei șariașului. În ultimii ani, se constată la unii autori tendința de eliminare a paleozoicului din cristalinul carpatic, prin aplicarea unui model împrumutat din regiuni îndepărtate și lipsite de legături genetice față de catena carpatică. Interpretarea eronată a unor elemente de microfaună și neglijarea măsurătorilor de vîrstă absolută rezidă la baza acestei ipoteze discordantă față de realități.

Șisturile verzi din Dobrogea mediană au suferit o coborîre a vârstei, devenind algonkian superioară (G. Murgoci 1915, W. Paeckelmann (1935). Dezlegarea problemei existenței silurianului în România s-a clarificat treptat prin identificarea faunelor paleozoice. D. Cădere a colectat o bogată faună de brahiopode și trilobiți în Dealul Bujoarelor din NV Dobrogei, pe care a determinat-o I. Simionescu (1907). Vîrsta devoniană inferioară (coblențian) a depozitelor din Dealul Bujoarelor este precizată de formele: *Tentaculites scalaris*, *Ctenocrinus*, *Orthis provulgaris*, *Orthis circularis*, *Orthis strigosa*, *Orthothetes hipponyx*, *Strophomena rhomboidalis*, *Strophomena interstitialis*, *Chonetes plebeia*, *Chonetes sarcinulata*, *Spirifer hystericus*, *Phacops* sp. *Homalonotus* sp. Prezența acestei faune devoniene, la care se adaugă *Cyathophyllum* de la Carcaliu (Simionescu 1924), indică existența silurianului în șisturile ușor metamorfizate din baza coblențianului. În Carpații orientali. Sava Athanasiu a identificat coralierul *Favosites polymorpha*, remaniat în conglomeratele eocene. Semnificația acestei determinări constă în preocuparea geologilor de a identifica silurianul în zonele carpatice.

**Silurianul de geosinclinal.** Prezența indubitabilă a silurianului a fost descoperită în Dobrogea de Sud și anume în carotele sondajului Moșneni (jud. Constanța). Materialul determinat inițial ca aalenian a fost prezentat într-o comunicare ținută la Ministerul Petrolului (1954) de către profesorul D. M. Preda. În plenul ședinței, materialul a fost determinat la prima vedere, de către autor, ca reprezentînd șisturi negre cu graptoliți monoprionizi de vîrstă gothlandian superioară. Șisturile argiloase negre, cu material detritic fin și străbătute de diaclaze umplute cu calcită și pirită, s-au întîlnit la adîncimea de 418 metri sub depozitele senoniene. Formele de graptoliți aparțin speciilor: *Pristiograptus* (*Colonograptus*) *colonus colonus* Barr., *Pristiograptus* (*Pristiograptus*) *bohemicus bohemicus* Barr., și *Pristograptus* (*Pristograptus*) *dubius dubius* Suess. Ele precizează prezența zonei *Colonus* și poziția stratigrafică salopian superior-ludlovian inferior.

Importanța șisturilor cu graptoliți din Dobrogea de Sud este multilaterală. Ele reprezintă primul afloriment silurian fosilifer determinat

în unitățile noastre geologice. Poziția lor inferioară senonianului demonstrează prezența unei perioade lungi de imersie în Dobrogea de Sud, între silurian și cretacicul superior. Forajul oprindu-se în șisturile siluriene nu se cunoaște fundamentul acestora; ținând însă seama de forajele învecinate de la Cocoșu și Palazu Mare (M. Chiriac 1961) se pot face considerații asupra acestuia. Prezența metamorficului puternic cutat de la Palazu Mare reprezintă soclul Dobrogei de Sud iar șisturile verzi de la Palazu Mare și Cocoșu cu afinități față de cele din Dobrogea mediană, sînt suportate de acest mezometamorfic, care formează ipotetic fundamentul șisturilor cu graptoliți de la Moșneni. Din aceste date de foraj rezultă că metamorficul prezintă caracterul de soclu, adică a suferit transformări puternice, a fost cutat intens și afectat apoi de o tectonică casantă. Deformările tectonice ale soclului sînt independente față de cele ale cuverturii, prin înclinările diferite ale straturilor. Șisturile verzi din fundamentul Dobrogei de Sud prezintă afinități consanguine cu cele din Dobrogea mediană cu excepția filitelor, șisturilor cu cloritoid și șisturile blastopsamitice din zona Ceamurlia de Sus-Başpunar. Silurianul de la Moșneni precizează astfel că șisturile verzi dogrobene sînt anterioare gothlandianului și pot reprezenta precambrianul iar mezometamorficul tip Palazu aparține arheanului. Ambele succesiuni metamorfice, diferențiate în timp, reprezintă o catenă veche, transformată în soclu, care s-a comportat ulterior în mod pasiv, înregistrînd mișcări epeirogenice negative.

Șisturile cu graptoliți din Dobrogea de Sud au pus în evidență prezența fosei gothlandiene, în cuprinsul țării noastre. În faza geosinclinală a paleozoicului vechi au intervenit mișcări de subsidență dominante, manifestate în timpul unui repaos orogenic. Reactivarea, prin mișcări negative, este demonstrată de sedimentarea unui fliș liniștit cu material suplu, maleabil. Cutarea a fost calmă și nu diferă mult de aceea a cuverturii cretacice. Prezența fosei marginale cu sedimente pelagice arată că marca siluriană nu a trecut pe teritoriul dobrogean prin stadiul cataorogenic (G. și H. Termier 1957), caracterizat prin formarea cordilierilor și depozitarea flișului grosier.

Faciesul șisturilor negre cu graptoliți din Dobrogea de Sud nu putea să apară separat pe o suprafață redusă; el își află corespondentul în zona siluriană Sofia (Bucovo) și trebuia să apară și în unitățile noastre geologice învecinate.

Descoperirea acestui facies în sondajul Moșneni a impulsat pe geologi în cercetarea atentă a materialului din foraje și într-un interval scurt de timp s-a ajuns la identificarea sa pe suprafețe întinse, aducîndu-se noi contribuții la extinderea și repartiția faciesurilor siluriene în România. Astfel sondajul Mangalia a pus în evidență răspîndirea silurianului pe întreg teritoriul Dobrogei de Sud, cu observația că în jumătatea sa meridională este acoperit de devonian. Continuitatea de sedimentare silurian-devonian demonstrează funcționarea subsidenței în paleozoicul inferior.

Numeroasele sondaje executate în Cimpia Română, au descoperit silurianul reprezentat prin același facies al șisturilor cu graptoliți. În sondajul Călărași s-a identificat silurianul cu aceleași specii de monoprionide ca și la Moșneni; acoperișul său fiind constituit din devonian și carboniferul inferior. Aici a apărut, în baza silurianului, ordovicianul, demonstrând o invazie marină anterioară instalării mării gothlandiene. Asociația ordovician-gothlandian a fost întâlnită și la Bordeiu Verde. În regiunea de la nord și vest de localitățile Călărași și Bordeiu Verde sondajele au identificat devonian-carboniferul; silurianul aflându-se desigur la adâncime mai mare. La Zăvoaia apare asociația silurian-devoniană iar la Smirna, Ciochina, Călărași, Soldanu și Urziceni silurianul nu a fost atins sub pătura devonian-carbonifer inferioară. La Periș silurianul a rămas ascuns sub devonian, carbonifer inferior și carboniferul superior. Până aici, se constată o succesiune normală a paleozoicului, fapt ce ne-ar conduce la afirmarea prezenței unei scufundări treptate a zonei de subsidență și a unei tectonice simple a fundamentului. Dispoziția simetrică a silurianului de la Bordeiu Verde și Optaș-Iancu pledează pentru o ridicare a zonei de sedimentare paleozoice către extremitățile Cimpiei Române și o plonjare intermediară cu maximum de adâncime în regiunea Periș. Variațiile dicotomice ale apariției în foraje a paleozoicului demonstrează prezența unei structuri compartimentate de tip horst-graben. În adevăr, forajele apropiate între ele și dispuse pe un aliniament N—S au pus în evidență depozite paleozoice diferite. Astfel la Optaș silurianul este singular, la Ciurești apare carboniferul integral, asociat cu permianul iar la Strimbeni numai permianul. La vest de valea Oltului, pe același aliniament N—S, la Iancu Jianu silurianul este asociat ordovicianului; la Balș apare silurianul izolat iar la Birza a fost descoperit numai permianul. Aceeași dispoziție neordonată apare și pe aliniamentele E—V. La Optaș silurianul rezemă pe fundamentul cristalin nu suportă alte subdiviziuni paleozoice, la Iancu Jianu se reazemă pe ordovician iar la partea superioară nu este asociat cu alte depozite paleozoice. În continuare spre vest, la Răcari, a fost identificat carboniferul integral, iar la Strehaia paleozoicul nu a putut fi datat. Structura soclului carpato-transdanubian explică această variație a aflorimentelor paleozoice descoperite prin foraje. Sistemele disjunctive prezentate de autor (M. Ilie 1969) în blocul getic și blocul valah redă în detaliu structura „graben-horst” caracteristică platformei, supusă metamorfismului cutării asintice (H. Stille 1944, 1955) iar după consolidare a suferit tectonica casantă, transmisă ereditar cuverturii. Prin mișcări verticale, soclul a influențat tectonica acestei cuverturi. Fosa carpato-transdanubiană, de pe teritoriul actual al Cimpiei Române, a funcționat tot timpul paleozoicului, înregistrând în gothlandian o transgresiune puternică și un maximum de adâncime, dovedit de faciesul șisturilor cu graptoliți. Omogenitatea materialului depus indică funcționarea subsidenței în timpul silurianului. Fazele orogenice s-au înregistrat prin încetarea temporară a sedimentării, ele

nu s-au manifestat prin surecții geomorfologice, însoțite de generarea reliefului înalte, și de formarea molaselor. Soclul vechi arhean-asintic nu a participat la mișcările tangențiale și nu a jucat rolul de inițiator în tectonica gravitațională, ci a fost supus proceselor de distensie și scufundare. Infrastructura precambriană a geosinclinalului paleozoic a fost afectată de mișcări verticale diferențiale, care au creat zone flexuro-faliat cu traseu rectiliniu și câmpuri de falii frecvente. Fracturarea intensă, cauzată de mișcările epirogenetice, a generat fose în care a invadat marea siluriană. Sedimentarea geosinclinală a fost abundentă și a durat tot timpul paleozoicului. Depozitele siluriene omogene, instalate în fosa marginală, nu au fost supuse metamorfismului regional și nu au suportat mișcări orogenice. Subsidența marginală a platformei carpato-transdanubiene a absolvit depozitele paleozoice de metamorfismul și orogeneza carpatică. Geosinclinalul silurian a acoperit întreg teritoriul românesc sub nivele diferite de apă marină și se lega pe la sudul platformei moezice cu regiunea Bucovo. Platforma geto-valahă reprezenta o arie consolidată puternic și afectată de mișcări izostatice. A jucat rolul de geosinclinal cu structură casantă, generat din soclul echilibrat izostatic. Fosa marginală a geosinclinalului a sedimentat liniștit șisturile argiloase cu graptoliți, caracteristice regiunilor de adîncime neritico batiale.

**Silurianul epicontinental.** Depozitele siluriene de facies epicontinental, sincrone șisturilor cu graptoliți, s-au depus pe platforma carpato-piretliană și anume pe blocul Țara de Sus. Această platformă prezintă caracterul de soclu vechi consolidat, rezultat al unui metamorfism intens și a unei orogeneze arhean-asintice. Tectonica casantă este alcătuită din asociații de fracturi scalariforme și este independentă față de cuvertura sa. Paleorelieful apare monoclinal, prin succesiunea depozitelor paleozoice, descoperite în foraje. Între văile Siret și Prut, silurianul a fost identificat pînă în dreptul orașului Huși iar la vest de Siret a apărut, de sub cuvertură, la Rădăuți, Suceava, Bosancca, Liteni și Preuțești. Sondajele au identificat de asemenea fundamentul cristalin și ordovicianul la vest de Prut, pe teritoriul localităților Bătrînești, Todireni, Popești și Iași. La est de Siret a apărut numai silurianul în sondele de la Verona, Lespezi și Poienari iar la sud de Huși s-a semnalat prezența devonianului (Ivănnești, Crasna) și a permianului (Bîrlad). Din această distribuție a paleozoicului putem deduce o înclinare generală a platformei de la NE, unde apare ordovicianul și metamorficul precambrian, către SV, unde se dispun la partea superioară depozitele presupuse ca aparținînd devonian-permianului.

Silurianul epicontinental este reprezentat prin următoarele depozite litoral-recifale: șisturi argilo-marnoase cu intercalații grezoase și calcare organogene cenușii-negriceoase cu conodonte, tetracoralieri, brachiopode și tentaculiți. Fosilele caracteristice, care precizează vîrsta gothlandiană superioară sînt: *Cyathophyllum truncatum* Gold., *Schellienella* (*Orthothetes*) *umbraculum* Schl., *Athypa reticularia* Linn. și

*Spirifer elevatus* Dalm. În sondajul de la Darabani, E. Mirăuță a identificat următoarele specii de conodonte : *Ozarkodina fundamentata*, *Trihonodella excavata*, *Pectospathodus extensus*, *Panderodus unicostatus* și *Spathognathodus inclinatus*.

După indicațiile faunistice silurianul Țării de Sus aparține landoverjan-salopianului (seria de Wenlock) și este reprezentat printr-un facies litoral-calcarios, depus într-o mare epicontinentală. Acest facies, cunoscut pe amplasamentul platformei europene de est, se deosebește, net de faciesul neritico-batial din fosă. Paleozoicul epicontinental este situat pe bordura platformei carpato-piretice, care a primit invazia mării paleozoice din direcția SV. Grosimea depozitelor este slabă din cauza soclului consolidat, pe care nu s-a putut instala un domeniu de subsidență. Sedimentele siluriene, supuse orogenezelor hercinico-carpatic, au fost absolvite de metamorfismul regional, ca și faciesul graptolitic din fosa marginală. Racordarea faciesului epicontinental cu faciesul graptolitic nu este directă din cauza intervenției faciesului de fosă principală metamorfozat, prelungit din Dobrogea de NV.

**Silurianul cu metamorfism incipient.** După identificarea șisturilor cristaline în fundamentul Dobrogei meridionale, s-au intensificat cercetările în vederea descoperirii silurianului din Dobrogea septentrională. Devonianul fosilifer din Dealul Bujoarele și prezența tetracoralierului *Cyathophyllum* erau indicații prețioase în vederea identificării silurianului. Cercetarea rocilor slab metamorfozate de la baza devonianului din Dealul Bujoarele a avut ca rezultat colectarea primelor forme siluriene (O. și E. Mirăuță 1962). Resturile organice colectate aparțin genurilor *Rastrites*, *Fenestella* și *Panderodus*, care indică prezența silurianului. Ele s-au conservat în șisturile argiloase din complexul filitelor verzi sau cenușii negricioase, care la partea superioară trec la cuarțite negre și calcare cenușii sau albe, cristaline, cu fragmente de crinoide. Întreg complexul a suferit un metamorfism atenuat sub influența intruziunilor granitice sintectonice. Metamorfismul incipient a împiedicat conservarea în condiții bune a resturilor organice. Determinarea conodontelor de la Cataloi (E. Mirăuță 1966) au contribuit la completarea faunei siluriene prin identificarea formelor : *Ozarkodina fundamentata*, *Ozarkodina cf. media*, *Ozarkodina typica denckmanni*, *Neoprioniodus bicurvatoides*, *Icriodus sp.*, *Carniodus cf. carnulus*, *Paltodus unicostatus*, *Paltodus cf. recurvatus*, *Oneotodus sp.* și *Acodus sp.* Aceste conodonte au fost colectate din calcarele asociate cu lidie și șisturi ardeziene, aflate în dealul Rediu (Cataloi).

Silurianul din Dobrogea septentrională determinat pe baza poziții stratigrafice a devonianului fosilifer și pe indicațiile paleontologice menționate mai sus aparține faciesului de fosă principală a geosinclinalului. Grosimea importantă a depozitelor siluriene (1400 m) și metamorfismul suportat demonstrează condițiile de sedimentare. Granitele au fost puse în loc în orogenul hercinic; apariția pe direcția anticli-

nalelor, urmele eforturilor orogenice imprimate în masa lor și metamorfismul incipient dovedesc caracterul lor sintectonic.

**Silurianul metamorfozat regional.** Descoperirea silurianului fosilifer din Dobrogea de Sud și a silurianului metamorfozat incipient din Dobrogea de Nord a repus sub observație paleozoicul vechi din complexul metamorfozat regional al Carpaților. Paralelizarea litologică a silurianului din Dobrogea cu cel din Carpații Meridionali a condus la considerarea complexului epimetamorfic din Munții Paring ca fiind analog silurian-devonianului dobrogean. În șisturile cristaline cuprinse între văile Latorița și Minileasa se dezvoltă partea superioară a epimetamorficului reprezentat prin complexul șisturilor verzi și complexul cuarțito-calcaros. O bună parte din sinclinoriile dezvoltate între masivele granognaisice și care aflurează în văile Rudăreasa și Minileasa este ocupată de complexul șisturilor verzi, caracterizat printr-o mare varietate de tipuri de roci și colorate în verde de mineralele componente (clorit, epidot și amfibol). Tipurile principale de roci ale acestui complex (șisturi cuarțito-sericitoase, cuarțite și cipolinuri) prezintă afinități consanguinare față de șisturile, cuarțitele și calcarele de pe versantul vestic al Dealului Priopcea din Dobrogea nordică, de unde s-au identificat resturi organice siluriene.

Complexul cuarțito-calcaros de la partea superioară a epimetamorficului din munții Paring, este dezvoltat în regiunea Fratoșteanu-Plaiul Poienii-Pietrele Albe, Valea Rudăreasa, Repezile-Ciunget, Tîrnovul Mare-Vătăjelu și Valea Repedea. Rocile alcătuitoare sînt reprezentate prin meta-arcoze, metaconglomerate, cuarțite, filite ardeziforme și calcare cristaline (L. Pavelescu 1964). Analogia acestor roci cu succesiunea devonianului fosilifer din Dealul Bujoarelor (cuarțite, șisturi argiloase, calcare) a îndreptățit pe autor să le considere de vîrstă devoniană. Cum nu se poate trasa limita separatoare între silurianul și devonianul din epimetamorficul carpatic, complexul șisturilor verzi și complexul cuarțito-calcaros au fost înglobate silurian-devonianului (M. Ilie 1967).

Recent, partea superioară a epimetamorficului din Carpații Meridionali, separată ca serie de Tulîșa (L. Pavelescu 1958) a fost atribuită paleozoicului inferior (L. et M. Pavelescu 1969). Prezența silurianului în complexul șisturilor cristaline a fost confirmată de I. Stănoiu (1970), care a identificat în epimetamorficul de la Obîrșia Cloșani resturi organice siluriene. Fauna siluriană colectată în șisturile cristaline epizonale de aici constă din tetracoralieri, brahiopode și trilobiți. Această nouă contribuție la dezvoltarea silurianului pe teritoriul României demonstrează în mod neîndoios existența silurianului în zonele cristaline carpatice și confirmă previziunea profesorului St. Cantuniari, care a urmărit resturile organice din șisturile cristaline și a îndemnat colegii mai tineri să fie atenți asupra eventualelor fosile paleozoice din zonele cristaline. În acest scop el colectase o bogată faună din barrandianul bazinului Praha.

**Aspecte paleogeografice și mișcări tectonice.** Formele siluriene, descoperite între anii 1954—1970, oferă posibilitatea reconstituirilor paleogeografice și precizarea succesiunii în timp a mișcărilor tectonice. Faciesul epicontinental s-a instalat pe soclul antecambrian din fundamentul podișului moldav, caracterizat printr-o mare rezistență la mișcările orogenice, prin decuparea în blocuri rezultat al tectonicei brizante și prin mișcări epirogenice locale și temporare. Ridicarea soclului, însoțită de reîntinerirea reliefului, nu s-a manifestat sensibil; relieful slab datorit unei gliptogeneze reduse este cauza depozitelor detritice condensate. Evoluția geomorfologică se datorește mai ales climatului. Vechea platformă peneplanată în faze lungi epirogenice a fost invadată temporar de apele mării paleozoice. Prin scufundarea părții frontale a soclului antecambrian invadarea marginală a generat faciesul epicontinental. Suprafața de aplanizare, datorită fazei epirogenice pozitive și acoperită de transgresiunea ordovian-siluriană, reprezintă o parte din suprafața subcambriană. În timp, această suprafață a suferit o strîmbare, dedusă din unghiul accentuat între direcția stratelor din fundament și cuvertură.

Faciesul sisturilor negre cu graptoliți de pe platforma carpato-transdanubiană și a Dobrogei meridionale corespunde zonei marginale a geosinclinalului prevăzută cu un sistem complex de linii rupturale (M. Ilie 1969). Zona de bordură a platformei vechi, fiind sensibilă, a jucat rolul de subsidență. Scufundările marginale au înregistrat variațiile apelor marine în tot timpul paleozoicului. Faciesul graptolitic, prin uniformitatea sa, demonstrează constanța adîncirii fundului marin, în timpul sedimentației. Nivelul mării siluriene era foarte adînc, față de cel al mării epicontinentale din Moldova. Fosa marginală cu sedimentație subsidentă, instalată într-o regiune fragilă a platformei, prezintă un relief tranzitoriu, bilateral. Spre amplasamentul Carpatidelor actuale trecerea reliefului de fund se făcea către fosa principală iar la sud interveneau zonele concusive, fracturale, care nu au evoluat sub influența orogenezelor. Instalarea faciesului graptolitic a avut loc pe o suprafață de aplanizare subcambriană ca și faciesul epicontinental.

Faciesul metamorfic al silurianului aparține fosei principale a geosinclinalului, care corespunde regiunilor orogenice carpatice și Dobrogei septentrionale. Această fosă prezintă caracterele zonelor supuse metamorfismului și cutărilor intense. Sedimentarea detritică abundentă a fost asigurată de reîntinerirea constantă a reliefului, datorită mișcărilor epirogenice. Subsidența, produsă de suprașarcina sedimentelor și a rocilor vulcanice, a asigurat constanța adîncimii de sedimentare. Ritmul sacadat al epirogenezei s-a înregistrat în natura heterogenă a rocilor. Dezvoltarea faciesului metamorfic indică o evoluție proprie, avînd ca rezultat o topografie particulară. Silurianul epimetamorfic a generat zone geanticlinale, adică arii de nudație și depresiuni flexuro-faliate, care au servit acumulărilor terigene și vulcanice. Faciesul fosei principale se deosebește de faciesul epicontinental și faciesul fosei marginale

prin supunerea la procesele metamorfice și prin transformarea în arii orogenice, intens cutate în fazele hercinică și carpatică. Suprafața de aplanizare, realizată după orogeneza hercinică, se caracterizează prin suprafețe gliptogenetice (peneplene), cu dezvoltare redusă și perfect modelate. Alterarea chimică, sub climat cald și umed, a paleozoicului metamorfozat a generat soluri lateritice. Lateritizarea a avut loc pe suprafețele peneplenelor suborizontale. Primele sedimente acoperitoare ale silurianului metamorfozat sînt molasice, de origină continentală (carbonifer superior, permian iar solurile lateritice le-au colorat în roșu. Suprafața de aplanizare posthercinică a primit transgresiunea carboniferă (stratele de Carapelit) din Dobrogea septentrională și Masivul banatic, transgresiunea permianului inferior (Munții Apuseni) și a permianului superior (Carpații Orientali).

Prezența silurianului a pus în evidență, în afară de suprafețele de aplanizare subcambriană și post-hercinică, și fazele epirogenice următoare cu caracter de răspîndire universală: faza taconică din ordovicianul superior (llandeilo-aschgilian), faza caledoniană (silurian superior-devonian inferior), faza mezocarboniferă și faza saalică (carbonifer-permian). De asemenea identificarea silurianului din unitățile noastre geologice oferă posibilitatea precizării următoarelor orogeneze paleozoice: faza boemiană (ludlovian inferior — ludlovian superior) și faza saalică a ultimelor cutări hercinice (permian inferior — permian superior).

## BIBLIOGRAFIE

- CADERE D., SIMIONESCU I. (1907) — Notă preliminară asupra șisturilor fosilifere devonice din Dobrogea. An. Inst. Geol. Rom. I, București.
- ILIE MIRCEA, D. (1968) — Relictes hercinice în unitățile noastre geologice. Bul. Geol. nr. 4/1968, București.
- ILIE MIRCEA, D. (1970) — Aperçu synthétique sur la tectonique des Carpates roumaines. Geol. Rundschau, 59/2, Stuttgart.
- MIRĂUȚĂ O., MIRĂUȚĂ E. (1962) — Paleozoicul din partea sudică a munților Măcin. D. S. Com. Geol. XLVI, București.
- MIRĂUȚĂ E. (1966) — Conodonte siluriene de la Cataloi. D. S. Com. Geol. LII/2, București.
- PAVELESCU L., PAVELESCU M. (1969) — Zonal correlations in the crystalline schists of the Southern Carpathians. Bull. IX-th Congress of the Carpatho-Balkan Geol. Assoc. I. Budapesta.

## Résumé

Sur le territoire roumain, le silurien a été identifié par les restes des grapholites trouvés dans le forage de Moșneni de la Dobrogea de Sud. Ultérieurement il a été identifié aussi dans la Plaine Roumaine, dans le Plateau Moldave et dans le Crystallin des Carpates Méridionales. Cette répartition du silurien a donné l'occasion à l'auteur de reconstituer les aspects paléo-géographiques pendant cette période géologique, et de préciser l'âge des déformations géométriques.





## **DEPOZITELE CUATERNARE DIN DOBROGEA (CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA ARGILELOR ROȘII)**

**prof. dr. doc. P. Coteț**

Așa după cum este cunoscut, Dobrogea înaltă este o unitate de podișuri, dealuri și munți peneplenizați și a cărei altitudine maximă atinge 476 m în vârful Țuțuiatu din Munții Măcinului. În multe locuri, altitudinea ei scade sub 200 m, care în general corespunde câmpiilor, iar în cazul de față acestea au aspect structural și de eroziune, acoperite cu leoss.

În afară de eterogenitatea structurală și litologică a Dobrogei nordice, părțile de mijloc și de sud sînt mult mai uniforme, dar totuși diferențiate între ele destul de clar sub raport tectonic și litologic.

Unitatea celor trei compartimente morfotectonice de mai sus o dau însă depozitele cuaternare și în special loessul, care acoperă aproape în întregime Dobrogea, cu grosimi mai mari în depresiuni și pe margini.

**Complexele litologice și stratigrafice.** Acestea sînt destul de variate și diferențiate sub raport genetic în cinci categorii mari: eoliene, fluviu-lacustre, fluviatile, rezidual-eluviale și antropice (fig. 1).

**A. Depozitele eoliene** sînt cele mai extinse și ele cuprind loessul și derivatele lui, mai ales deluvii loessoide apoi nisipurile de dune toate strîns legate între ele.

Loessul dobrogean a fost studiat de numeroși cercetători, începînd cu G. Murgoci (1911, 1912), C. Brătescu (1934, 1935), G. Haase, H. Richter (1957), M. Popovăț (1964), P. Coteț (1966, 1973), P. Coteț ș.a. (1963, 1969), A. Conea (1969, 1970), etc. care au remarcat polietajarea și prezența a numeroase intercalații de soluții fo-

sile a căror importanță paleoclimatică este bine cunoscută din diferitele profile analizate (C. Brătescu, A. Conea). Vîrsta loessului corespunde pleistocenului, iar dintre lucrările existente se remarcă în primul rînd cele ale pedogeografiei amintite mai înainte.

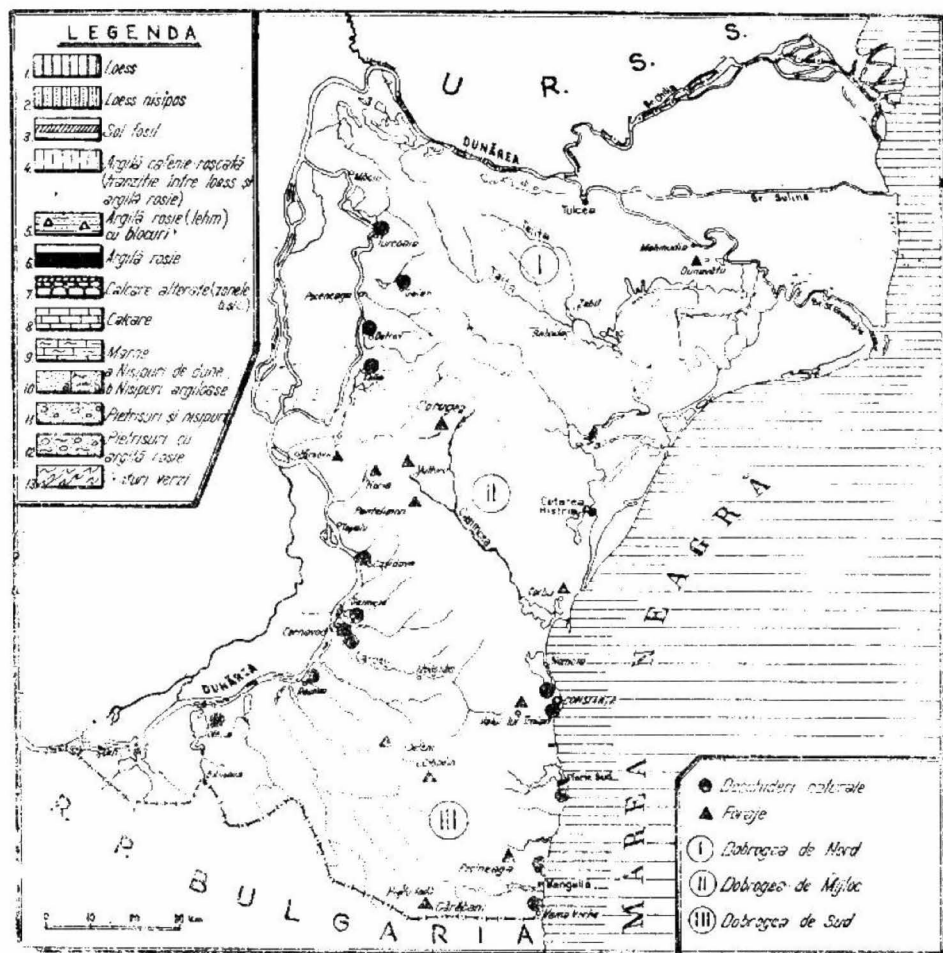


Fig. 1. Schița Dobrogei cu profilele geologice principale analizate și legenda lor.

Nisipurile de dune sînt prezente în Dobrogea înaltă prin depuneri holocene, situate peste loess, mai ales în sectorul Hirșova și împrejurimi, la sud de Garvăn, între Plopi și Dunavăț și pe litoral, la nord de Cetatea, Histria și pe faleza mării apoi pe sectoare mici, la nord de Constanța, la est de Schitu etc.

Mai interesantă este prezența nisipurilor de dune fosile, pleistocene, ca intercalații subțiri în loess, așa cum se observă în multe profile de pe latura dunăreană vestică (la Ciobanu, Dăeni) și nordică (la vest și est de Tulcea), ca și în pintenul Dunavățului (P. Coteț ș.a. 1962). Acestea apar și în defileul căii ferate din nordul localității Eforie nord, Saraiu Cimp, unde nisipurile de dune fosile se află la 9 m adâncime sub loess.

**B. Depozitele fluvio-lacustre** apar în mai multe sectoare ale Dobrogei înalte și pe porțiuni înguste, fie ca depozite fine, mîloase, de prafuri, nisipuri argiloase sau argile nisipoase, loessificate și denumite de către K. Peters (1887) **depozite de silt**, fie ca depozite grosiere (psamo-psefitice).

**Primele** au fost descrise la sfîrșitul secolului trecut de autorul amintit și recunoscute mai tirziu tot în sectorul nordic, în versantul Dunării de către P. Coteț ș.a. (1963) și ele pot fi recunoscute astăzi și în alte părți, între Dăeni și Ostrov, la sud de Rasova și în alte părți.

La baza acestui complex siltitic sau în nord mai izolat, apar **depozitele vîrgate** (cenușii-gălbui), descrise în debleul șoselii Isaccea—Niculițel de către P. Coteț (1957) și analizate apoi de către H. Grumăzescu — C. Grumăzescu (1967). În acestea au fost semnalate importante criostructuri periglaciare în faleza mării — sectorul Tăbăcărie situat între Constanța și Mamaia (P. Coteț, 1973).

Aceste depozite vîrgate apar și la baza prafurilor și nisipurilor întărite greșeficate din sudul Rasovei și mai ales, în jurul localității Traian, situat la sud de Măcin, unde se văd și criostructuri caracteristice și o bogată faună de apă dulce (P. Coteț, 1973).

Sînt aceste depozite sincrone cu cele de Babele—Barboși din sudul Moldovei? iată o problemă care rămîne deschisă pentru a fi precizată mai tirziu.

Prezența lor la Traian și chiar pe malul stîng al Dunării, la sud de Brăila la același nivel hipsometric pare a fi un argument în acest sens.

Ca depozite fluvio-lacustre grosiere pot fi considerate cele ce apar în terasa levantină, descrisă de C. Brătescu (1938) pe latura dunăreană, începînd de la Ostrov și pînă la Rasova și chiar mai departe, unde la punctul „Malul Roșu“ apare un profil foarte caracteristic.

Prezența lui *Archidiskodon meridionalis* Nesti descoperit de către arheologul P. Diaconu în pietrișurile din Dealul Dervent, ne-a determinat să considerăm aceste depozite fluvio-lacustre ca fiind de vîrstă villafranchiană, iar terasa respectivă se prelungește mult spre nord de Rasova (P. Coteș, 1969).

C. **Depozitele fluviale** nu lipsesc din lungul văilor dobrogene mai mari (Taița, Telița, Casimcea, Carasu) și ele sînt reprezentate psamo-psefitice (pietrișuri și nisipuri) de terase la zi, descrise în lungul văii Casimcea de către N. Orghidan (1967) sau acoperite de deluvii groase, cum este cazul în depresiunea Cataloi—Kogălniceanu (C. Brătescu, 1928), lucru explicabil dacă ne gîndim că aici cuaternarul ajunge la 100 m grosime (E. Liteanu — C. Ghenea, 1966).

În valea Carasu, forajele executate cu ocazia lucrărilor în anii 1954—1955 au întîlnit pietrișuri de terase scufundate.

Depozitele fluviale holocene sînt reprezentate mai ales prin nisipuri, argile nisipoase cu grosimi de 5—8 m, cum este cazul în valea Saraiului, în care apar și unele orizonturi de soluri îngropate.

D. **Depozitele antropice** sînt reprezentate destul de bine în Dobrogea în cuprinsul vechilor cetăți greco-romane și dacice sau mai noi. Amintim în primul rînd cazul cetății Histria, unde există cea mai întinsă urmă de așezare greco-romană, situată în partea de vest a cetății, în locul numit la „**Platou**“ și care aparțin timpului dintre sec. VII—VI î.e.n. și pînă în sec. V—VI e.n.

Din timpul acestui mileniu se pot vedea diferite umpluturi de materiale nisipoase și argilo-nisipoase, folosite la construcția locuințelor, cu aspect de „doboș“, în grosime de 5—10 m.

Acest „doboș“ antropic stă pe nisipuri marine de plaje și cordoane litorale mai vechi cu diferite resturi arheologice.

La acestea se adaugă depozitele tumurilor, destul de numeroși aici la Histria și mai rari în restul Dobrogei. La Histria, tumuli sînt situați atît în sectoarele joase, inundabile, cît și pe cîmpia înaltă de loess ale căror materiale naturale au fost folosite la construcția acestora.

La toate aceste depozite antropice preactuale se mai pot aminti depozite rezultate din lucrările miniere, din activitatea diferitelor industrii,

șantiere, lucrări agricole și de drumuri sub formă de deșeuri, excavații, umpluturi și altele.

**E. Depozitele reziduale-eluviale.** Acestea sînt puțin studiate și cunoscute în general sub denumirea de argile roșii, începînd cu G. Macovei (1911) și G. Murgoci (1912), primul acordîndu-le însă o atenție mai mare, datorită faptului că acestea sînt mai bine reprezentate în Dobrogea de sud.

Eluviile roșii apar de obicei sub loess și pe diferite formațiuni pre-cauternare, iar formarea lor aparține numeroaselor faze continentale în care relieful dobrogean a fost supus peneplenizării îndelungate.

Începînd mai ales cu triasicul, jurasicul și cretacicul, apoi cu paleogenul, neogenul și villafranchianul), culoarea roșie reflectă condițiile paleo-climatice prin care a trecut relieful țării noastre (P. Coteț, 1973).

Sub acest raport, studiul de amănunt asupra eluviilor, situate la diferite adîncimi în cuprinsul Dobrogei va duce la precizarea multor probleme legate de formațiunile și zăcămintele reziduale, ca și de evoluția morfoclimatică a reliefului pentru care ultima fază este cea mai importantă.

În cele ce urmează ne referim la argilele roșii acoperite de loess și a căror vîrstă villafranchiană a fost apreciată astfel de E. Liteanu — C. Ghelea (1966), dar care poate fi uneori și mai veche, pliocenă în ansamblu, avînd în vedere condițiile paleoclimatice subtropicale și exondarea completă a Dobrogei sudice în post-sarmațian.

Modul de formare a eluviilor se poate urmări în diferite deschideri naturale, unde se văd cele trei orizonturi specifice oricărei scoarțe de alternare, indiferent de litologia rocilor pe care se dezvoltă pînă la formarea solului actual. Culoarea roșie pînă la ocru este destul de des întîlnită.

**1. Date din deschiderile naturale.** Acestea sînt numeroase și ele apar mai ales pe laturile marginale ale Dobrogei de Sud.

Pe latura dunăreană, argila roșie apare în malurile lacurilor Olțina, Mirleanu, Vederoasa, ca și în dealul Dervent, unde stă peste

nisipurile și pietrișurile cu stratificație încrucișată în care s-a găsit *Archidiskodon meridionalis* Nesti.

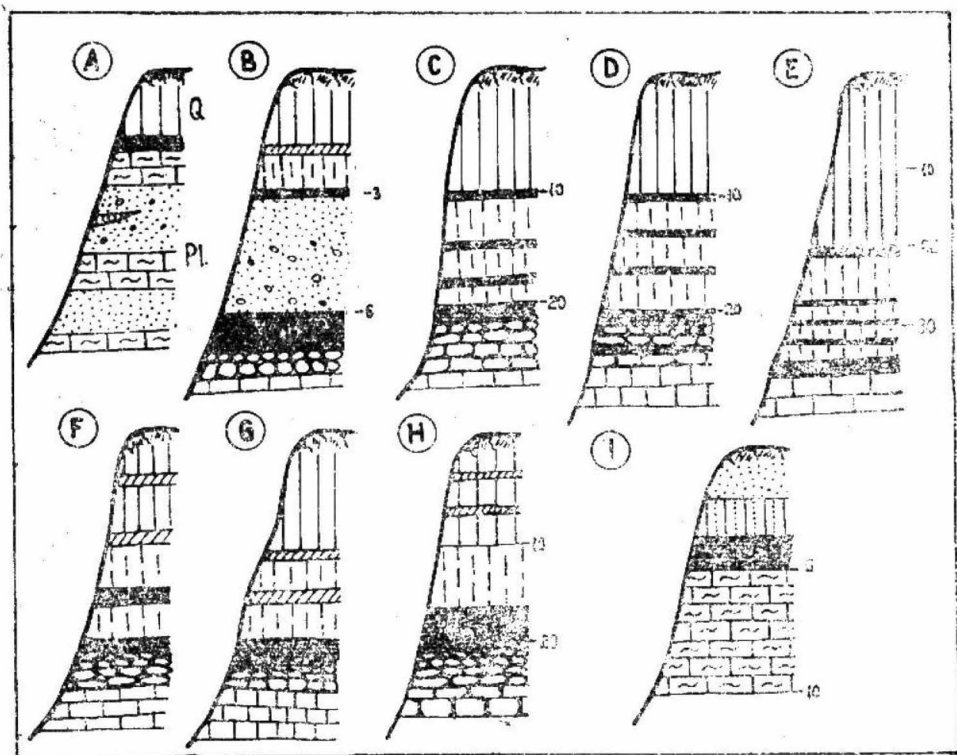


Fig. 2. Deschideri naturale în care apar argile roșii pe calcare și marne de diferite vârste acoperite de loess: A — la Ostrov (după St. Manolescu); B — în Dealul Derwent — Păciuțului Soare; C — pe malul lacului Vederoasa; D — Cernavodă în partea de nord; D — Seimeni; E — nord de Capidava; F — Mangalia Nord; G — Eforie Sud; H — la Constanța—Port; I — Constanța nord spre Mamaia; Pl — pliocen.

În jurul localității Cernavodă, în partea de est pe valea Carasu și în nord spre Seimeni se văd multe deschideri unde orizontul roșu stă pe calcarele cretacice sau sarmațiene (fig. 2, C. D).

Foarte interesant este profilul din nordul fabricii de ciment, unde orizontul roșu înclină spre vest și apare în malul stâng, prelungindu-se sub Bărăgan, la Stelnică.

Mai în nord, la Capidava, aceasta se află pe calcarele apțiene și pe cele jurasice, ca și la Topalu și Hirșova (fig. 2, E). Aici în Dealul Tabla apare un orizont de alterare cu totul specific unde procesul de alterare a continuat sub apă, care a dus la rotunjirea fragmentelor de rocă.

Pe latura litorală, începînd de la localitatea 2 Mai și pînă la Constanța în toate deschiderile, argila roșie și orizontul mai slab alterat de pe calcarele sarmatice sau cretacice sînt destul de evidente mai ales la Mangalia, Schitu, Costinești, Eforie și Constanța pînă aproape de Mamaia, unde trecerea la loess se face prin diferite orizonturi de solificare ale acesteia (fig. 2, F, G, H, I).

În Dobrogea de mijloc și de nord, argila roșie apare la zi destul de puțin și mai ales la piciorul versanților, abrupti, așa cum se observă la Ostrov, Zebil, Isaccea, Corbu, unde loessul are grosimi destul de mari sau acoperă prin surpări totul.

**2. Date din forajele de mică adîncime.** Forajele executate aproape în toată Dobrogea în diferite scopuri hidro și geotehnice pun în evidență prezența argilelor roșii pe tot întinsul Dobrogei, ca și orizonturile următoare în diferite faze de alterare.

Dintre acestea se pot aminti cele mai importante, analizate pe cele trei unități mari dobrogene — de sud, de mijloc și de nord.

a) **În Dobrogea de sud** cele mai importante foraje sînt cele executate la localitățile Vama Veche, Dărăbani, Pecineaga, Cobadin, Deleni, Valul lui Traian și altele, unde pe lîngă argila roșie cu grosimi variabile, apare și orizontul din bază constituit din calcare mai slab alterate.

b) **În Dobrogea de mijloc**, argila roșie stă pe șisturile verzi, așa cum se vede la Crișana, Vadu, Horia, Vulturii și Corugea, etc. avînd grosimi ce variază între 5—15 m.

Cel mai important foraj din această unitate, situat în partea de nord a localității Hirșova, la S.M.T., unde după 100 m s-a ajuns la șisturi verzi alterate.

Aici loessul are 37 m grosime, după care urmează un orizont de tranziție, iar în continuare, argila roșcată cu concrețiuni calcaroase masive în bază și pe care o socotim că este de vîrstă pliocen-villafranchiană.

În Dobrogea de nord, argila roșie nu lipsește, dar din cauza reliefului mai fragmentat, ea nu are o dezvoltare continuă, ci în petice, cu întinderi și grosimi variabile.

Ca cel mai interesant este forajul de la C.A.P. Turcoaia, unde sub cei 22,6 m de loess cu diferite intercalații de soluri fosile apare



o alternanță de argile roșii cu blocuri de granit pînă la 40 m adîncime și pe care le atribuim tot pliocen-villafranchianului.

În legătura cu argila roșie villafranchiană trebuie subliniată prezența reliefului larg ondulat (cu forme pozitive și negative) pe care-l mulează acest eluviu, ca și varietatea litologică-petrografică a rocilor pe care se dezvoltă, lucru remarcat de autor de mai multe ori. Caracterul de terra-rossa al acesteia este evident mai ales în Dobrogea de sud, unde baza calcaroasă este predominantă.

De asemenea, trebuie remarcată importanța argilei roșii din Dobrogea pentru corelațiile complexe care se pot stabili cu alte argile roșii din regiunile învecinate din Burnas, de sub Bărăgan sau din sectorul Galați, ca și valoarea ei ca materiale de construcție. Trebuie reținut și caracterul acestei argile roșii cu aspect de crustă calcaroasă, fapt foarte important sub raport paleoclimatic.

Acest lucru va fi posibil în viitor pe baza unor analize granulometrice, mineralogice și palinologice de amănunt.

## BIBLIOGRAFIE

- BRĂTESCU C. (1938). — **Pămîntul Dobrogei**. An. Dobr., an. IX, vol. I, Buc.  
Idem, (1934). — **Profile cuaternare în fazele Mării Negre**. B.S.G.R., t. LII, 1933.  
Idem, (1935). — **Fazele Mării Negre între Carmen Sylva și Schitu-Costinești**. An. Dobr., XVI.  
Idem, (1938). — **Morfologia cadrilaterului**. An. Dobr., vol. festiv, XIX.  
CONEA A. (1969). — **Solurile folosite din faleza Mării Negre și semnificația lor paleogeografică**. St. geogr. asupra Dobrogei, București.  
Idem, (1970). — **Formațiuni cuaternare în Dobrogea**. Ed. Acad. R. S. România, București.  
CONEA A., BALY R., CANARACHE A. (1972). — **Guidebook to excursion of the INQUA LOESS symposium in Roumania**. Inst. geol., nr. 10.  
COTEȚ P. (1957). — **Expediția geografică româno-sovietică**. An. Rom. Sov. seria geol. geogr., nr. 1, București.  
COTEȚ P. (1960). — **Cuaternarul**. Cap. geologia, vol. I, geografia fizică. Monografia geografică a Republicii Populare Române. Ed. Acad. R.P.R.  
COTEȚ P. (1966). — **Litoralul Mării Negre între Eforie și Constanța (cu privire specială asupra lacului Techirghiol)**. Hidrobiologia, nr. 7.  
COTEȚ P. (1966 a). — **Tărîmul Mării Negre și evoluția lui în timpurile istorice (cu privire specială asupra regiunii Histria)**, vol. II. Histria, București.  
COTEȚ P. (1969). — **Dobrogea de sud — geneză și evoluție**. St. geogr. asupra Dobrogei, București.  
COTEȚ P. (1969 a). — **Probleme de geomorfologie cuaternară în Dobrogea (cu privire la peneplenizarea ei)**. An. st. Univ. Al. I. Cuza (serie nouă), sect. II, c. geografic, t. XV.  
COTEȚ P. (1973). — **Probleme de geomorfologie cuaternară în Dobrogea (cu privire specială asupra versantului nordic)**. Peuce, II, Tulcea.  
COTEȚ P. (1973 a). — **Geomorfologia României**, Ed. Tehnică, București.  
COTEȚ P., GIȘTESCU P., ILIE I. D. (1963). — **Observații geomorfologice și hidrografice în nord-estul Dobrogei**. Probleme de geogr., vol. IX.

- COTEȚ P., CIOACĂ A., ANTON O. (1969). — **Interpretarea unor profile de loess în Dobrogea de Nord.** St. geogr. asupra Dobrogei, București.
- GRUMAZESCU H., GRUMAZESCU C., STANCESCU (1967). — **Signification paléogéographique de certains dépôts quaternaires de la bordure danubienne de la Dobrogea de Nord.** Rev. de géol., géophys., géogr., s. de géogr., t. 11, nr. 1.
- HAASE G., RICHTER H. (1957). — **Fossile Hoden im löss an der Schwarzmerküste bei Constanța.** Pettermann's Mitt., C. 1/3, Leipzig.
- LITEANU E., GHENEA C. (1966). — **Cuaternarul din România.** St. tehn. și econ., geol. cuat. 1.
- MACOVEI G. (1911). — **Asupra terenurilor sedimentare din Dobrogea meridională.** D. S. Inst. geol. Rom., vol. II.
- MANOLESCU S. (1917). — **Comunicare preliminară asupra pliocenului din dreapta Dunării.** D.S. Inst. Geol. Rom., vol. VII.
- MIHĂILESCU V. (1966). — **Dealurile și câmpiile României.** Ed. Științifică, București.
- MURGOCI G.M. (1911). — **Cercetări geologice în Dobrogea nordică cu privire specială în rocile paleozoice și eruptive.** An. Inst. geol. Rom., vol. V.
- MURGOCI G. M. (1912). — **Studii de geografie fizică în Dobrogea de Nord.** Bul. Soc. rom. geogr. t. XXXIII.
- ORGHIDAN N. (1967). — **Dobrogea — considerații geomorfologice.** Lucr. Inst. Speol. „Emil Racoviță”, t. VI, București.
- PETERS K. F. (1866). — **Grundlinien für Geographie und Geologie der Dobroudgea.** Viena.
- POPOVĂȚ M., CONEA A., MUNTEANU I., VASILESCU P. (1964). **Loessuri și soluri fosile în Podișul Dobrogei sudice.** St. tehn. și econ., seria C, 12, București.

## RÉSUMÉ

L'auteur s'occupe des sédiments de loess qui couvrent les couches d'argile rouge ville franchienne. Dans ce sens on fait l'analyse d'une série des profiles naturelles situées dans les zones du Danube et du littoral de la Dobroudja. Il analyse aussi un grand nombre de forages.

Quant à l'argile rouge on indique son origine continentale éluviale et partiellement diluviale, sa composition riche en oxydes de fer et manganèse, la présence des carbonates de calcium et des inclusions de gypse. Tout cela témoigne clairement le climat subtropical où cette argile s'était formée.

Les dépôts de loess, qui varient par leurs dimensions et compositions se caractérisent par leur rythme rapporté aux processus de lithogénèse et pédogénèse.

On présente plusieurs profils, caractéristiques par rapport à l'évolution du relief qui est complètement couvert par ces dépôts.



# **BOGĂȚIILE MINIERE ALE DOBROGEI DE NORD DESCOPERITE ÎN 30 ANI DE LA ELIBERAREA PATRIEI (1944—1974)**

**geolog V. Bacalu**

## **INTRODUCERE**

Cine a trecut și a cunoscut Dobrogea înainte de august 1944 și revine în această provincie după 3 decenii dela eliberarea patriei, este realmente impresionat de marile transformări petrecute în această perioadă de timp și de realizările obținute în toate domeniile de activitate desfășurată pe pământul dobrogean.

Privită din punct de vedere geografic și geologic regiunea Dobrogea constituie o unitate aparte a țării. Mulți vizitatori în decursul vremurilor, au fost impresionați de unele contraste observate în această regiune.

Astfel din punct de vedere climateric vânturile puternice și gerul din timpul lunilor de iarnă alternează cu vânturile și căldurile uscate din timpul lunilor de vară.

Alături de întinse zone cu vegetație luxuriantă ca în Delta Dunării, se întâlnesc întinse zone de nisipuri ce-ți amintesc de priveliștile Saharei.

Îngă vegetația specifică zonelor de bălți și luncă, se întâlnesc păduri de stejari bătrâni înconjurați de liane ce oferă ceva din specificul junglei.

Priveliștea munților stîncoși ai Măcinului cu creste ascuțite și golașe, contrastează cu priveliștea bălților și luncilor de la poalele lor.

Șirul contrastelor mai poate fi continuat cu exemple și din alte domenii, ca cel faunistic, demografic, folcloric etc.

Dar, din punct de vedere geologic, Dobrogea este cea mai complexă regiune a țării. Pe drept cuvînt ea este socotită de specialiștii în materie drept un muzeu geologic natural. În Dobrogea se întâlnesc cele mai vechi formațiuni geologice, începînd de la cele care mar-

chează începutul formării scoarței pământului (zona Măcinului) și pînă la cele mai noi care se dezvoltă sub ochii noștri (Delta Dunării, Delta Chiliei).

Datorită diversității formațiunilor și fenomenelor geologice ce s-au petrecut în această provincie străveche, Dobrogea a constituit un loc de atracție pentru vizitatori sau specialiști.

Despre cercetările cu caracter geologic, în vremurile îndepărtate nu se cunosc multe date. Descrierile vizitatorilor vechi se referă la aspectul dezonat al regiunii, la sărăcia pământului, la primitivitatea populației și altele.

Caracteristica geologică a Dobrogei în viziunea băștinașilor este foarte bine prinsă în cîntecele vechi poplare din care nu lipsește refrenul: „Dobroge, țară săracă, bate vînt și crește piatră“. Dar stîncile și pietrele din Dobrogea și-au avut totdeauna importanța lor.

Din ele localnicii și-au ridicat case, ziduri de cetăți, și-au construit drumuri.

Cei mai iscusiți au știut să caute minereuri de fier și cupru din care și-au construit unelte.

S-au găsit rare mărluri ale acestor îndeletniciri din partea băștinașilor, dar, în orice caz, ele nu lipsesc în jurul localităților Altin-Tepe sau Iulia-Izvoarele (Dealul Eșchibalic).

## **Începuturile cercetărilor geologice din Dobrogea**

Despre cercetările geologice sistematice există documente ceva mai recente și anume din ultima sută de ani.

Prima mare monografie geologică a Dobrogei aparține geologului austriac K. E. Peters, care în 1867 publică la Viena observațiile și cercetările sale din Dobrogea. Un observator foarte iscusit, el delimitează formațiunile geologice cărora în majoritate le atribuie vîrstele corespunzătoare. Studiile lui pot sta și astăzi la baza cercetărilor geologice din această regiune.

La sfîrșitul secolului XIX Dobrogea intră în atenția unor renumiți geologi români.

Dintre aceștia se cuvine remarcat G. M. Murgoci, a cărui copilărie este strîns legată de meleagurile Măcinului, unde s-a născut.

Publicația sa de căpetenie referitoare la Dobrogea intitulată „Cercetări geologice în Dobrogea nordică cu privire specială la rocile paleozoice și eruptive“ (1911) cuprinde observații și descrieri minuțioase ale formațiilor geologice din Dobrogea, raporturile dintre formații, paralelisme și comparații cu formațiunile similare existente în alte zone ale formațiilor geologice din Dobrogea, raporturile dintre formații,

Concomitent sau ulterior lui G. M. Murgoci, o seamă de cercetători români au continuat cercetările geologice în această regiune, expunînd observațiile și concluziile lor în numeroase publicațiuni care

constituie materialul de bază pentru cercetările geologice fundamentale ce au survenit mai târziu.

Printre aceștia se remarcă L. Mrazec, S. A. Atanasiu, D. Rotman, Popescu Voinești, D. Cădere, Radu Pascu, Gh. Macovei, Mircea Savul, prof. Virgil Ianovici, Alex. Codarca, prof. Dan Giuscă și alți cercetători care au adus prețioase contribuții la cunoașterea geologiei diferitelor zone studiate în Dobrogea.

Ideile și concluziile degajate din aceste lucrări au servit mai târziu la efectuarea unor studii de detaliu privind constituția geologică a Dobrogei.

Este demn de remarcat faptul că cercetările geologice efectuate de la sfârșitul secolului XIX și până la mijlocul secolului XX au avut un pronunțat caracter științific.

Lui K. E. Peters i-au urmat alți cercetători străini ca K. Redlich, Pr. Toulou, E. Suess etc. care au adus contribuții prețioase la cunoașterea geologiei Dobrogei.

În perioada respectivă, cercetările cu un scop distinct economic, prin care să se descopere bogățiile minerale utile necesare dezvoltării unor industrii, au ocupat un loc secundar.

Așa se explică faptul că în Dobrogea se cunosc prea puține date cu privire la valorificarea bogățiilor miniere înainte de 23 August 1944.

Deși toți munții și dealurile de piatră din Dobrogea au constituit surse din care locuitorii și-au procurat materia primă pentru case, drumuri și poduri între localități, exploatarea organizată pentru valorificarea superioară a acestor materii prime au fost prea puține și acestea au folosit intereselor străine.

Amintim astfel de grantele din regiunea Măcinului, de la Turcoaia și Greci, de unde corăbiile grecești, turcești și ulterior franceze și italiene transportau pavele pentru amenajarea drumurilor și a unor artere de circulație din Europa.

De remarcat că numeroase străzi din Marsilia sau Constantino-pol sînt pavate cu granitul din munții Măcinului.

În afara valorificării restrinse a unor roci de construcții, Dobrogea dinaintea secolului XX cunoaște foarte puține alte substanțe minerale utile care au făcut obiectul unor exploatare miniere.

Amintim că în jurul localităților Măcin există cîteva filoane de caolin alb cunoscute de localnici de multă vreme. Caolinul folosește la fabricarea porțelanului și faianței. Aceste filoane au constituit obiectul unor exploatare haotice făcute de concesionari care au exportat materia primă în țări străine.

Astfel, încă înainte de 1930, un concesionar de origine greacă cu numele de Kativenes, a exploatat la suprafață filoanele din dealurile Vițelaru și Cheia, spălînd caolinul și exportîndu-l în Grecia sub formă de calupuri. Practicîndu-se o exploatare preferențială și dezorganizată, filoanele de caolin de la Măcin au fost părăsite. Exploatarea lor s-a mai încercat în mod intermitent și neștiințific de

către localnici după cel de al doilea război mondial, fără rezultate importante.

### **Zăcămintele de minereuri metalifere cunoscute și exploatate înainte de 23 August 1944.**

La sfârșitul secolului XIX — inginerul român Raău Pascu a inițiat primele cercetări geologice cu caracter economic, cu care ocazie a descoperit zăcămintul de pirită cupriferă de la Altin Tepe (1897).

Pentru cercetarea și punerea în valoare a acestui zăcămint au fost necesare multe eforturi, atât din partea descoperitorului, cât și a societăților particulare sau de stat pînă cînd minereul de pirită cupriferă a putut fi considerat o bogăție aducătoare de venituri.

Datele toponimice și povestirile localnicilor demonstrează că zăcămintul de la Altin Tepe a fost cunoscut încă din vremuri mai vechi.

Denumirea localității Altin Tepe este de origine turcească și înseamnă „Dealul de aur“. Probabil culoarea galben strălucitoare a minerului de pirită cupriferă a făcut pe primii descoperitori să creadă că minereul respectiv conține aur.

Deși conține și aur într-o cantitate redusă valoarea lui este dată de procente ridicare în sulf și cupru.

După descoperirea lui, acest zăcămint a fost multă vreme lăsat pe plan secundar din cauza lipsei unor căi de comunicații ieftine pe care să se transporte minereul.

Apoi exploatarea minerului s-a făcut în trecut pentru extragerea sulfului necesar la fabricarea acidului sulfuric la Valca Călugărească.

Din 1956, minereul de la Altin Tepe a folosit și folosește la fabricarea acidului sulfuric în uzinele de la Năvodari.

Rezervele de pirită cupriferă destul de limitate au fost exploatate în cea mai mare parte, atât înainte, cât și după cel de al doilea război mondial, astfel încît potențialul zăcămintului scăzuse în mod considerabil, unii specialiști prevăzînd epuizarea lui în jurul anului 1970. (\*)

Dar cercetările geologice pe care le-am efectuat după anul 1963 în această regiune, au condus la schimbarea situației negative cunoscute pînă la această dată.

### **Situația cercetărilor geologice și a valorificării bogățiilor miniere ale Dobrogei după 23 August 1944.**

În anul 1950, a luat ființă Comitetul Geologic pentru prospec-tarea și explorarea bogățiilor solului și subsolului, unicul organism de

---

\* IPROMIN — Studiu tehnico-economic pentru exploatarea Altin Tepe pe perioada 1966—1970. Simbol 76—89/1965.

stat însărcinat cu coordonarea activității geologice, care a pornit o vastă acțiune de cercetare geologică a țării, în vederea inventarierii bogățiilor miniere și asigurării bazei de materii prime necesare economiei naționale în continuă ascensiune.

În aceste împrejurări, cercetările geologice din Dobrogea au căpătat un pronunțat caracter economic, în sensul descoperirii și punerii în valoare a zăcămintelor de substanțe minerale utile existente în subsolul acestei regiuni.

Comitetul Geologic a trimis în Dobrogea echipe de prospecțiuni și explorări geologice care au depus o muncă susținută pentru descifrarea structurii geologice și depistarea unor zăcăminte de substanțe minerale utile.

Concomitent s-au inițiat acțiuni pentru antrenarea întregii populații la depistarea oricăror substanțe minerale utile și pentru pregătirea unor geologi și specialiști ridicați din rîndul populației dobrogene care să cerceteze cu asiduitate munții și dealurile regiunii.

Toate acțiunile inițiate au avut rezulte remarcabile. În perioada 1950—1974, Dobrogea a devenit un vast șantier de exploarări geologice, descoperindu-se o seamă de zăcăminte de minereuri feroase, neferoase, substanțe minerale utile de mare valoare și de care economia națională ducea o mare lipsă.

În ultimele 3 decenii (1944—1974), în Dobrogea de nord s-au pus bazele unei puternice industrii minere prin darea în exploatare a unor noi zăcăminte de minereuri sau substanțe minerale utile și înființarea a încă două mari exploatări miniere de importanță republicană, la Somova și Mahmudia.

Vechea mină de la Altin Tepe, departe de a fi închisă în 1970, a fost reorganizată și dezvoltată pe baza unor noi rezerve de minereuri care au fost descoperite în extinderea vechii exploatări.

Au fost reorganizate și dezvoltate de asemenea exploatările în carieră a rocilor de construcții de la Măcin (Turcoaia—Iacobdeal) și Greci.

## **Zăcămintele de minereuri și substanțe minerale utile descoperite în Dobrogea în perioada 1944—1974.**

### **A. Zăcăminte de minereuri feroase.**

#### **Zăcămintul de fier de la Iulia.**

La cca. 30 km SV de Tulcea, în jurul Dealului Consul, cercetările geologice inițiate de fostul Comitet Geologic, la sesizarea localnicilor, au pus în evidență un important zăcămint de minereu de fier. Mici iviri de minereu la suprafață au fost observate de M. Savul și în 1936, dar au fost considerate fără nici o importanță economică.

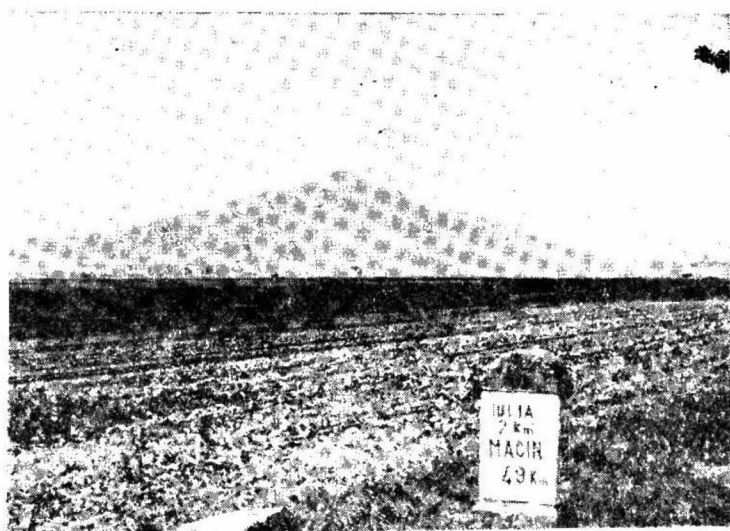


Dar prospecțiunile geologice din 1951 (Ing. Airinei) au demonstrat existența unei anomalii magnetice pe o lungime de peste 1,5 km.

Lucrările cu explorare cu forje și lucrări miniere începute din 1951 și conduse pe teren de autor, au pus în evidență un important zăcămint de minereu de fier, care e format din mai multe corpuri lenticulare situate începînd de la suprafață și pînă la o adîncime de 350 m.

Ele au lungimi de sute de metri și grosimi de zeci de metri extinzîndu-se pe o zonă ce depășește în realitate 2 km.

Pe baza a zeci de foraje și mii de metri de galerii, puțuri și sute de probe și analize chimice, la sfîrșitul anului 1953 s-au conturat minereuri de fier, cca. 30%  $\text{SiO}_2$  și cca. 22% oxizi de calciu și magneziu.



Pentru a acoperi o parte din nevoile economiei naționale, s-a hotărît trecerea la exploatare a acestui zăcămint de la 1 ianuarie 1954. Lucrările de pregătire a exploatării începute de TPEDMN, au încetat în 1956 din cauza unor dificultăți tehnice etc.

Din 1960, la propunerea autorului, s-au reluat cercetările geologice din regiunea Iulia, pentru a se descoperi și alte rezerve de minereu și a se demonstra că potențialul zăcămintului, depășește 10 mil-tone.

Cercetările geologice s-au efectuat cu intermitență din 1961 pînă în 1974, cu sprijinul conducerii de partid a județului Tulcea.

În 1961—1964—1968 și 1972 s-au descoperit noi corpuri de minereu de fier în D. Eschibalic și vest de D. Consul, demonstrîndu-se astfel

că și în regiunea înconjurătoare există perspectiva de a se descoperi noi rezerve de minereu de fier.

Zăcămintul de fier de la Iulia este astăzi unul dintre cele mai importante zăcăminte din țară. Conținutul de fier provenit din oxizi este interesant. Din cauza prezenței oxizilor de calciu și magneziu, minereul de fier este aproape autofondat. În 1974 s-a început săparea unui puț de cercetare geologică a principalelor corpuri de minereu Nr. 3 și 4, puț care va conduce la deschiderea și punerea în valoare a zăcămintului de fier.

### **Perspective de noi rezerve de minereu în Dobrogea de Nord. Formațiunea de Carapelit.**

Acumulări de minereu de fier sub formă de filoane se găsesc la NV de Iulia, în **Dealul Carapelit**. Acestea sînt localizate în șisturile argiloase violacee din formațiunea de Carapelit care se extinde pînă în zona Greci. Apariții de minereu de fier sînt vizibile și în dealurile Lazova în zona Islam Geaferca pînă în Hamcearca, precum și în zona Cerna.

### **Diabazele din regiunea Nicolițel**

În formațiunea eruptivă de diabaze, care acoperă suprafețe de zeci de kilometri pătrați, de la Somova pînă dincolo de Nicolițel, se observă zone întregi în care roca în general de culoare verzuie, prezintă porțiuni cu nuanțe negricios-roșcate. În aceste diabaze se observă cristale de magnetit diseminate în masa rocei. Analiza clinică a unor probe colectate din asemenea zone, au dat conținuturi de 10%—11% Fe. Prospekțiuni magnetometrice efectuate pe diabazele din reg. Nicolițel au pus în evidență numeroase anomalii cu valori de 500γ pînă la 3000γ.

O singură anomalie a fost cercetată cu o galerie.

Probele analizate au dat aceleași conținuturi de 10—11% Fe care nu au avut importanță în 1955—1956.

Avînd în vedere faptul că pe viitor conținuturile mai mici de fier provenit din rocile cu magnetică diseminată în masa acestora, capătă din ce în ce mai multă importanță în funcție de poziția la suprafață a rocilor și altor condiții tehnice și economice, este bine a se ține seama de importanța ce o prezintă aceste mase de diabaze pentru cercetarea lor viitoare, ținînd seama de faptul că la numai 40—45 km Vest de Nicolițel există marele Combinat siderurgic de la Galați, care are nevoie de minereu de fier.

Faptul că masele de diabaze aflorează pe zeci de km<sup>2</sup>, că sînt situate la 10—15 km. de Dunăre, și că progresul tehnic de concentrare a minereurilor sărace în Fe este din ce în ce mai evident în lume și în țara noastră, sînt argumente ce vin în sprijinul ideii de a se da importanța cuvenită în viitor diabazelor cu magnetită diseminată în masa acestora.

## B. Zăcămintele de minereuri neferoase

Zăcămintul de sulfuri complexe de la Somova (D. Cortelu).

În anul 1952, cu ocazia prospecțiunilor geologice efectuate în zona Somova-Cișla, V. Bacalu a descoperit un important zăcămint de Pb—Zn și Cupru situat în dealul Cortelu cu conținuturi avînd importante procente în componenți utili.



Fig. 2. Somova — Vedere asupra flotației de baritină și sulfuri complexe

Zăcămintul este apropiat de suprafață, prezentînd condiții ușoare de exploatare. El are forma unei benzi de minereu compact, cu grosimi variabile de la zeci de centimetri, pînă la 12 m, cu zone discontinue în care minereul compact este înlocuit cu impregnații de sulfuri complexe. Suprafața zăcămintului acoperă multe mii de metri pătrați.

Cercetările geologice efectuate cu foraje și lucrări miniere au stabilit existența și altor zone de impregnație cu Pb—Zn—Cu în apropiere care măresc potențialul zăcămintului. Prezentînd o mare importanță

economică, rezervele de sulfuri complexe au intrat în exploatare intensivă din 1970, fiind prelucrate în Uzina de flotație construită la Somova.

Concentratul plumb-zinc-fer obținut se expediază la Uzinele metalurgice de la Copșa Mică.

În zona Somova, la Est și Vest de Dealul Cortelu, există perspectiva de a se descoperi noi rezerve de sulfuri complexe, localizate în calcarele triasice.

Rezultate interesante au și fost obținute în Dealul Movila Săpată, unde se execută lucrări miniere pentru conturarea rezervelor unor acumulări de sulfuri detectate mai întâi cu foraje.

Perspective pentru descoperirea unor noi rezerve de sulfuri complexe mai există și în profunzime, atât în cadrul porfirelor cuarțifere din fundament cât și al calcarelor triasice în zona lor de contact, fapt observat în forajele de referință, care s-au executat în 1956—1957 la sud și est de Somova.

### **Zăcămintul de carbonați de Pb-Zn-Cu de la Cișla (Minerii)**

În anul 1953, pe dealul Carierei din sudul comunei Cișla (Minerii) am descoperit un zăcămint de carbonați de Pb-Zn-Cu. (Ceruzit, Schmitzonit și malachit).

Zăcămintul este localizat în calcarele cenușii. Mineralizația este în partea vizibilă la suprafață sub forma unei zone de oxidație cu conținuturi ridicate în Pb.Zn.Cu.

Impregnații și filonașe de sulfuri complexe oxidate în parte, se continuă în adâncime pe multe zeci de metri.

Zăcămintul are o extindere în lungime pe multe sute de metri.

Lucrările de cercetare au condus la conturarea unor importante rezerve de minereu, care urmează a fi valorificate în Uzina de la Somova, unde în prezent o linie de flotație funcționează pentru prelucrarea rezervelor de sulfuri polimetalice.

### **Noi lentile de pirită cupriferă la SE de mina Altin-tepe**

Zăcămintul de pirită cupriferă din Dealul Altin-tepe a fost descoperit de ing. Radu Pascu în 1897. El este localizat în șisturile clorito-sericitoase situate în parte de SV a anticlinalului Bașpunar-Altin-tepe și este constituit din mai multe lentile de minereu cuprifer compact cu grosimi medii de 1—10 m și lățimi de 30—110 m. Lentilele se afundă

spre SE cu o înclinare de 35—40°. În trecut au fost cunoscute 4 lentile principale care au constituit obiectul exploatării Altin-tepe.

În jurul acestora au mai fost depistate mici lentile de importanță secundară ca rezerve.

Adîncimea maximă pînă unde acestea au fost cunoscute a fost de 350—400 m. La această adîncime lentila principală se părea că se subțiază și dispare.

Din cauza unei exploatări iraționale practicate în trecut, precum și pentru faptul că cercetările efectuate după descoperirea lui, nu au mai conturat noi rezerve, zăcămintul era pe cale de epuizare, precunizindu-se oprirea exploatării în anul 1970.

Odată cu intrarea în funcțiune a Uzinei de supraforșați și acid sulfuric de la Năvodari s-a pus problema acută a descoperii unor noi rezerve de pirită cupriferă în Dobrogea, în zona Altin-Tepe.

Pe baza unor foraje de adîncime (1 200 m) proiectate de autor cu sprijinul competent al prof. Dr. V. Ianovici, în zona de SE a minci Altin-tepe au fost interceptate noi lentile de pirită cupriferă compactă și sisturi impregnate cu calco-pirită, cu rezerve de minereu care asigură continuitatea exploatării minci Altin-tepe mai multe decenii.

În zona Altin-tepe mai există perspectiva de a se descoperi noi rezerve de minereu cuprifer mai ales în adîncime cit și spre SE de actualele lentile descoperite.

### **Zăcămintul de minereu cuprifer de la Ceamurlia de Sus**

Rezultate pozitive au fost obținute deja în zona comunei Ceamurlia de Sus, unde cu foraje și un puț minier propus de autor, a fost interceptată o interesantă acumulare de minereu cuprifer sub forma unei volburi situate în sisturi verzi la 0 adîncime de 150—200 m.

Conținutul mediu în cupru este de 0,5%—1%.

Pe baza rezervelor existente și a perspectivelor ce le prezintă regiunea Altin-tepe-Ceamurlia de Sus, cit și a rezervelor noi descoperite în perioada 1960—1974, la SE de actuala mină, s-a construit și dat în funcțiune o nouă flotatie la Hamangia (12 km de mina Altin-tepe) care concentrează atit cuprul cit și sulful din pirită și din sisturile impregnate, precum și din noile rezerve de minereu ce se vor mai contura în zona centrală a Dobrogei.

### **4. Filoanele de cuarț cu cupru și fier de la Balabancea**

În Dealul Amzali la Vest de comuna Balabancea aflărează 3 filoane de cuarț cu lungimi de zeci de metri la sute de metri și grosimi de 0,5—2,00 m.

Ele au direcția NV—SE și înclinarea de 75—80° spre NE.

Filoanele de cuarț mineralizate cu oligist și calcopirită străbat fără nici o preferință rocile aparținând orizontului superior al formațiunii de Carapelir.

La suprafață sint vizibile numeroase cruste de malachit dispuse pe fisuri.

Filoanele cele mai importante din punct de vedere al concentrației în minereu, se găsesc la contactul cu porfirele care odată cu punerea lor în loc, au permis accesul soluțiilor hidrotermale ce au generat aceste filoane.

Cîteva foraje înclinate au verificat extinderea în adîncime a acestor filoane pînă la peste 200 m.

În regiune există perspectiva de a se pune în evidență noi filoane de cuarț cu oligist și calcopirită, atît prin lucrări de prospecțiune, cît și cu lucrări miniere de suprafață sau foraje. Valorificarea lor viitoare este legată de dezvoltarea industriei miniere în Dobrogea de Nord cu precădere în zona Iulia-Cerna.

### **Mineralizația de cupru de la Camena-Movila Goală.**

În porfirele cuarțifere din D. Movila Goală, la SE de satul Camena, au fost observate la suprafață interesante eflorescențe de malachit dispuse pe unele fisuri ale rocii sau pe planele de dislocație mai ales la contactul dintre porfire și șisturile argiloase violacee din formațiunea de Carapelit.

Urmărind la suprafață acest contact pe direcția NV, mineralizația se observă pe lungimi de sute de metri, avînd intreruperi pe distanțe de metri sau zeci de metri.

Grosimea zonei mineralizate variază între 0,5 m și cîteva metri. În adîncime mineralizația de cupru sub formă de carbonați se extinde pînă la cîteva zeci de metri, cu tendința de subțiere și dispariție.

Mineralizația de carbonați de cupru din D. Movila Goală cuprinde rezerve de ordinul a zeci de mii de tone cu conținuturi de Cupru. Valorificarea acestor rezerve în viitor este legată de valorificarea rezervelor de la Altin-tepe-Ceamurlia în Uzina de flotație de la Hamangia.

### **C. Metale rare și disperse**

**Zăcămintele de nisipuri cu minerale grele de pe litoralul Mării Negre între Br. Chilia-Sf. Gheorghe și Grindul Chituc.**

Cercetările geologice efectuate în Delta Dunării înainte de 1964 (A. Pricăjan) și cele efectuate după 1964 (V. Bacalu și colab.) au condus la depistarea și conturarea unor mari rezerve de nisipuri oare au în componența lor minerale grele ca : ilmenitul, zirconul, rutilul, granații și altele.

Cele mai importante zone de nisipuri se găsesc pe Grindul Sărăturile la Nord de localitatea Sf. Gheorghe. Acestea se întind pe mulți kilometri până la Sulina, precum și spre Sud, până aproape de capul Midia.

Alte perimetre cu acumulări principale de nisipuri cu minerale grele se găsesc la :

- Sud de plaja Sulina ;
- grindul Perișor la Sud de satul Sf. Gheorghe
- grindul Chituc
- grindul Letea între C. A. Rosetti și Cardon.

Pe baza unor lucrări de foraj și miniere, precum și a unui număr mare de probe și analize, s-au conturat rezerve de sute de milioane tone nisipuri care au conținuturi importante în minerale grele. Dintre acestea, cel mai important este ilmenitul, zirconul, rutilul, magnetitul și granații.

Mineralele grele enumerate au o mare căutare în diferite ramuri industriale. Astfel din ilmenit se extrage titanul și compușii săi care au importante întrebuințări în industria metalurgică.

Aliajul ferotitan se folosește la obținerea oțelurilor speciale, rezistente la trepidații, etc.

O largă întrebuințare o are oxidul de titan (albul de titan) în industria vopselurilor și emailurilor speciale.

Rutilul extras din concentratul de rutil servește în industria electronică, pentru învelișul electrozilor etc.

Din zircon se prepară oxidul de zirconiu ( $ZrO_2$ ) folosit în industria materialelor refractare, la fabricarea creuzetelor, a sticlelor de cuarț rezistente la acizi și temperaturi înalte.

Zirconiul (element) se întrebuințează la fabricarea unor oțeluri speciale, la construcția reactoarelor nucleare etc.

Granații pot fi folosiți ca abrazivi, la confecționarea hîrtiei sau pînzei de granați, pentru lustruirea lemnului tare, a sticlei de oglindă, a pieselor de celuloid etc.

S-au făcut încercări de preconcentrare și extragere a mineralelor grele din nisipul brut, obținându-se rezultate pozitive care conduc la concluzia că nisipurile de la Sf. Gheorghe și din celelalte perimetre amintite pot fi valorificate economic. Astfel exploatarea nisipului se poate face prin carieră cu ajutorul unor excavatoare sau a unor drăgi care pot ajunge pînă la adîncimi de 10—15 m. Nisipurile pot fi preconcentrate gravitațional, iar preconcentratele de minerale grele transportate la un centru industrial (Tulcea) unde prin procedee corespunzătoare se pot obține concentrate de ilmenit, rutil, zircon. O parte din acestea, vor putea fi folosite în continuare la fabrica de feroaliaje.

## Nisipurile cu minerale grele din ostrovurile Dunării lângă Galați

În urma prospecțiunilor efectuate în anul 1966—67 în raza comunei 23 August, V. Bacalu a descoperit existența mineralelor grele de tipul ilmentitului, zirconului, rutilului, magnetite etc. în nisipurile din ostrovurile Dunării din amonte și aval de orașul Galați.

Ostrovurile au lungimi însumate de cîțiva kilometri, iar rezervele de nisipuri sînt foarte mari. După separarea mineralelor grele, nisipul cuarțos ce rămîne, se poate sorta pe clase granulometrice pentru a fi folosit ca nisip de turnătorie în cadrul Combinatului siderurgic de la Galați.

Completa asemănare a acestor nisipuri cu cele de pe litoralul Mării Negre, a condus pe autor la concluzia că mineralele grele n-au o rigină marină ci sînt aduse de Dunăre din bazinul său superior și mijlociu prin afluenții săi.

În acest fel rezervele de nisipuri cu mineralele grele din ostrovurile Dunării și de pe litoralul Mării Negre, nu pot fi epuizate niciodată.

## C. Zăcămintele de substanțe nemetalifere

### Zăcămintele de baritină din reg. Somova-Tulcea

La vest de orașul Tulcea și la sud de comuna Somova, pe Dealul Cortelu. V. Bacalu a descoperit în anul 1952 cel mai mare zăcămint de baritină metacosmică din țară. Două filoane de baritină au fost sesizate de M. Savul la sud de Cișla (1951). Zăcămintele de baritină s-au format pe seama rocilor vulcanice existente în regiune (profire cuarțifere) și sînt localizate în calcarele cenușii triasice.

În perioada 1953—1958, autorul a pus în evidență încă un număr de zăcămintele de baritină sub formă de lentile sau filoane, situate în dealurile: Bechir, Muchia lui Slave, D. Marca, Malcoci și D. Bogza la vest de Tulcea.

Filoanele de baritină au lungimi de 100 la 300 m și grosimi de 1 m la 6 m, iar lentilele au lungimea de 50 m la 400 m și grosimi de 5 m la 45 m.

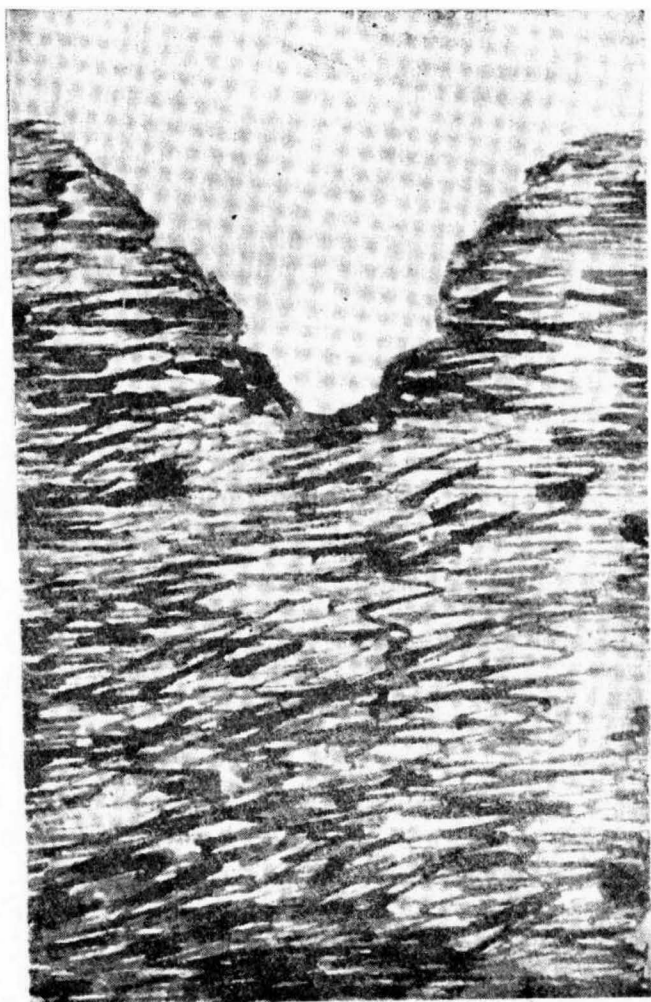
Baritina este o substanță de culoare albă, cu un luciu sidefos-ticlos. Are o greutate specifică ridicată fiind mai grea decît apa de 3,5—4,2 ori. De la această proprietate îi vine și numele de „baritină“ care derivă din cuvîntul grecesc „baros“ ce înseamnă „greu“.

Din punct de vedere chimic, este un sulfat de bariu ( $\text{SO}_4 \text{ Ba}$ ) substanță insolubilă în acizi și cu atît mai puțin în apă.

Pe baza greutății și insolubilității ei, baritina a căpătat o mare importanță și se folosește în diferite industrii. Astfel în industria hîr-



tie se folosește pentru producerea hirtiei cretate de f. bună calitate ; în ind. fotografică, în pirotehnie, în ind. cauciucului, a săpunului, în



industria farmaceutică și medicină, unde, în stare pură se administrea bolnavilor înaintea executării radiografiilor cu aparate Röntgen.

De asemenea, la fabricarea unor lămpi de radio, la fabricarea unor izolatori împotriva radiațiilor atomice.

După 1920, baritina a căpătat o mare importanță în industria petroliferă ,unde se folosește în cantități imense pentru formarea no-roaielor dense de foraj, cu ajutorul cărora se preîntâmpină erupția gazelor de sonde.

Pină în 1956 România a importat baritină din Italia și Bulgaria, cheltuind mari sume în valută.

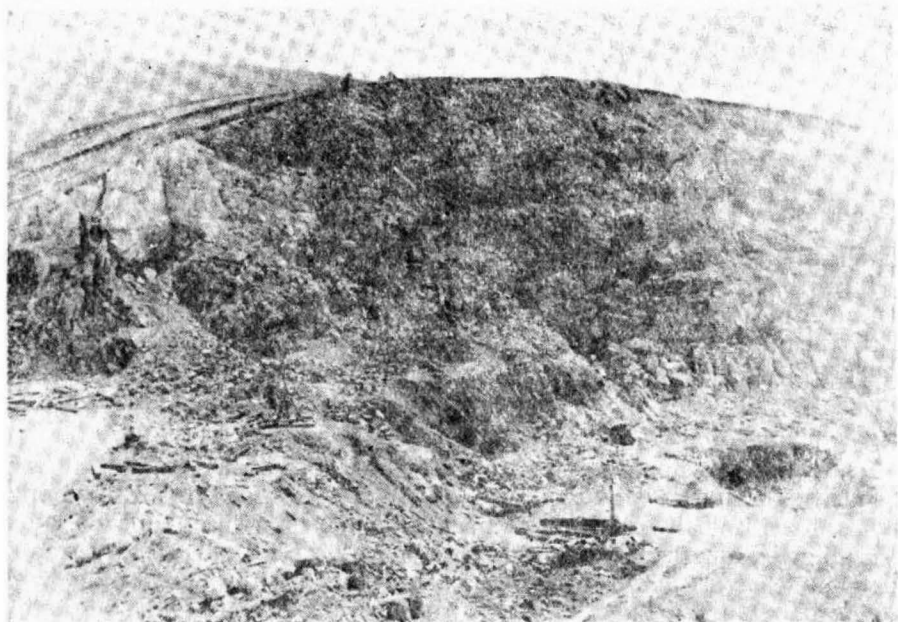


Fig. 5

Prin descoperirea și punerea în valoare a zăcămintelor de la Somoș-Tulcea, România a încetat să mai importe baritină, ajungând a face economii de sute de milioane lei (valută).

Valoarea acestei economii, ar corespunde valorii unui număr de autoturisme care puse cap la cap, ar forma un convoi neîntrerupt de la Tulcea pînă la Baia Mare.

### Y Zăcămintele de cuarțite din regiunea Cerna-Măcin

În unitatea geologică a Măcinului se găsesc cele mai vechi formațiuni geologice cunoscute în țara noastră, a căror vîrstă ating cîteva miliarde de ani. Formațiunile respective au suferit o serie de fenomene geologice care au dat loc unor transformări profunde în ceea ce privește, structura și compoziția acestora. În cadrul formațiunilor geologice de vîrstă siluriană supuse unor intense procese de metamorfism regional, au luat naștere importante zăcăminte de cuarțite din zona Cerna-Măcin. Cuarțitele s-au format prin metamorfozarea (transformarea) unor gresii silicioase la care cimentul de legătură silicios, a recristalizat contribuind la creșterea granulelor de cuarț prin încorporarea parțială a cimentului.

Cuarțitele au forma unor corpuri lenticulare cu dimensiuni diferite, prinse în masa șisturilor sericito-cloritoase verzui de aceeași vîrstă. Lungimea lor variază de la cîțiva zeci de metri pînă la cîteva sute de metri, iar grosimea de la 1—2 metri pînă la cîțiva zeci de metri. Poziția corpurilor de cuarțite este în general verticală. Extinderea lor în adîncime depășește 200 m. În cadrul formațiunilor proterozoice și paleozoice din regiunea Măcin se găsesc numeroase corpuri de cuarțite, unele vizibile la suprafață, începînd de la sud de comuna Cerna și pînă la N—NE de Măcin.

Cele mai importante zăcămintе (corpuri) de cuarțite se găsesc în Dealul **Piatra Cernei** la cca. 1 km SE de Cerna.

Din cauza rezistenței la intemperii și eroziune, corpurile de cuarțite formează creasta dealurilor și sînt vizibile de la mari distanțe. Începînd din Dealul Cernei corpurile de cuarțite se înșiruiesc spre Măcin, formînd crestele altor dealuri lipsite de vegetație ca :

Dealul Chervant și Priopcea, la Nord de Cerna, apoi D. Piatra Răioasă, Dealul Vițelaru, la E de Măcin și Dealul Orliga — Sărărie la NV de Măcin.

Duritatea acestor roci, accesibilitatea și ușurința exploatării acestor cuarțite, a făcut ca ele să fie exploatate de localnici din timpuri îndepărtate și folosite la împietruirea șoselelor și drumurilor comunale din regiune. Mai tîrziu cînd în țara noastră au luat naștere ramuri industriale care solicitau folosirea cuarțitelor, ca ind. materialelor refractare, o parte din cuarțitele din regiunea Măcin au fost solicitate și în această direcție, la Cluj.

Din punct de vedere geologic, cuarțitele de la reg. Măcin, au fost recunoscute și semnalate de toți geologii care au cercetat formațiunile regiunii în decursul timpului începînd din sec. 19.

După anul 1951 cînd folosirea cuarțitelor a depășit cadrul local, iar fabricile de produse refractare și sticlă au solicitat această materie primă, s-a trecut la conturarea rezervelor și stabilirea calității cuarțitelor de la Cerna reg. Măcin.

În anul 1953, s-au început lucrări de prospecțiuni pe D. Piatra Cernei de către N. Grozescu și C. N. Albu, precum și șanțuri și galerii de explorare conduse de V. Bacalu.

Analizele chimice și toate încercările de laborator etc. au arătat că cuarțitele din D. Cernei au un conținut mediu de peste 97%  $\text{SiO}_2$ , iar substanțele nocive sub limitele admise, putînd fi folosite în industria metalurgică (materiale refractare), la fabricarea unor sorturi de sticlă etc. Rezervele conturate în 1954 au fost de cîteva milioane tone  $B + C_1 + C_2$  cu perspectivă de viitor de zeci pînă la sute milioane tone cuarțite.

În 1966—1967 cuarțitele din D. Priopcea-Cerna, au fost prospectate și cercetate cu lucrări de suprafață de Întreprinderea de Prospecțiuni Geologice București pentru aceleași scopuri.

În 1968 Ministerul Metalurgiei a solicitat fostului Comitet Geologic să contureze rezerve de cuarțite care să justifice construcția unei fabrici de feroaliaje pe bază de siliciu.

În același an apoi, (1968) la Conferința organizației județene a Partidului Comunist Român Tulcea, privind industrializarea județului Tulcea, autorul a propus introducerea în exploatare a zăcămintului de cuarțite din D. Cernei pentru satisfacerea nevoilor industriei metalurgice etc., propunerile fiind înșușite.

În 1971—1973 s-au executat lucrări de cercetare suplimentară pentru conturarea de noi rezerve de cuarțite și stabilirea condițiilor de calitate pentru folosirea lor în industria metalurgică (feroaliaje).

Pentru a corespunde condițiilor de calitate cerute, cuarțitele de la Cerna trebuie să aibă următoarea compoziție :

SiO <sub>2</sub>	minimum 96,3%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	maxim 1,3%
CaO + MgO	maximum 1,0%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	maxim 1,0%
Granulație	5—100 mm ( $\pm 10\%$ )

Cercetările au confirmat că rezervele de cuarțite de la Cerna au un conținut în SiO<sub>2</sub> de peste 97%, iar componenții nocivi ca : Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, S, sint sub limitele maxime. (La 1450, cuarțul nu pulverizează).

Rezervele de cuarțite conturate în reg. Cerna-Măcin, pot acoperi cerințele industriei metalurgice etc., pe o perioadă de sute de ani.

Pe baza rezervelor de cuarțite din regiunea Cerna-Măcin, în 1974 s-a început construcția Fabricii de feroaliaje de la Tulcea, care împreună cu Uzina de Alumină, constituiesc pivoți ai unor importante ramuri industriale ce se dezvoltă cu repeziciune în Dobrogea de nord, alături de industria minieră.

### ✧ Zăcămintul de caolin de la Măcin

La cca. 5 km Est de orașul Măcin, în Dealurile Vițelaru și Cheia, se găsesc aflorimente de caolin, cunoscute de localnici cu multe decenii în urmă. Primele însemnări despre existența caolinului de la Măcin aparțin lui St. Cantuniari care în 1912, descrie într-o notă caracteristicile caolinului și face considerații asupra genezei lui. În decursul vremurilor acest caolin a fost exploatat de concesionari străini în mod haotic. Despre primele exploatare nu există documente scrise. Localnicii își amintesc că prin 1930, un concesionar grec cu numele de Kativenes a exploatat caolinul din D. Vițelaru — Cheia, pe care l-a spălat obținând calupuri pe care le-a exportat în Grecia.

Actualmente în regiune se găsesc excavații părăsite în care caolinul sub forma de filoana subțiri sau cu grosimi maxime de 1 m se observă în Dealul Vițelaru.

În acțiunea de cercetare și punere în valoare a bogățiilor miniere din Dobrogea, încă din 1953 V. Bacalu și V. Duca (Inspectoratul Minier Constanța) au propus fostului Comitet Geologic București reluarea cercetărilor asupra filoanelor de caolin de la Măcin pentru conturarea rezervelor și stabilirea calității lor.

În 1966, au fost reluate cercetările asupra caolinului de la Măcin pe baza propunerilor și proiectului de explorare cu foraje, întocmite de autor. Prospekțiuni geologice pentru aceeași substanță au fost făcute în 1966 de V. Brana și R. Ștefan.

Din punct de vedere genetic caolinul se formează prin alterarea feldspaților din rocile eruptive acide (granite, porfire) luind naștere astfel zăcăminte importante.

În cazul zăcămintului din D. Cheia-Vițelaru, acesta a luat naștere prin alterarea hidrotermală a unor filoane de porfire cuarțifere cu grosimi de 0,1—1,0 m și pînă la 6 m și lungime de 5 m pînă la 200 m.

În D. Cheia exista un filon cu dir. NE—SV avînd o lungime în afloriment de peste 135 m. Grosimea sa la suprafață variază între 2,5 m și 11 metri. Filonul are o poziție aproximativ verticală și se subțiază în profunzime. Un foraj înclinat care a interceptat filonul la adîncimea de peste 150 m a stabilit grosimea de cca. 2 m.

Caolinul din D. Cheia are o culoare albă, rareori cu nuanțe gălbui din cauza oxizilor de fier.

Toate analizele chimice, precum și încercările de laborator sau semiindustriale făcute la fabricile de faianță din țară. Cluj-Napoca și Sighișoara, au scos în evidență calitățile corespunzătoare ale caolinului de la Măcin, pentru fabricarea porțelanului, a plăcilor din faianță și mai ales pentru fabricarea unor izolatori electrici\*.

## Calcare siderurgice

### Zăcămintele de la Mahmudia — Murighiol

La cca. 5 km Sud-Est de comuna Mahmudia și de Brațul Sf. Gheorghe, se găsesc mari depozite de calcare cenușii de vîrstă triasică, vizibile în crestele cîtorva dealuri, dintre care mai importante sînt: D. Hîrtop, Caeracul Rotund, Caeracul Mare, Caerăcel, Duna și Dunavăț.

Aflorimentele de calcare se înșiruiesc pe distanțe mari de 15—20 km. Usurinta exploatării lor la zi a făcut pe localnici să le folosească din cele mai vechi timpuri pentru construcția caselor, șoselelor și arderea varului. Așezate într-o regiune izolată și fără nici o perspectivă de dezvoltare industrială, calcarelor de la Mahmudia nu li s-a acordat nici o importanță industrială în trecut.

Din anul 1960, în urma hotărîrii de a se constitui la Galați cel mai mare combinat siderurgic din România, pentru producerea fontei

\* V. Bacalu — Caolinul de la Măcin — Dobrogea de Nord (a VIII-a Sesiune științifică a Inst. Politehnic Iași — Sept. 1967.

și oțelului necesar dezvoltării industriale a țării, Dobrogea a oferit un câmp de cercetare pentru găsirea unor depozite de calcare de bună calitate, care să servească ca fondant pentru producerea fontei și a varului necesar la elaborarea oțelului în cuptoarele Siemens-Martin.

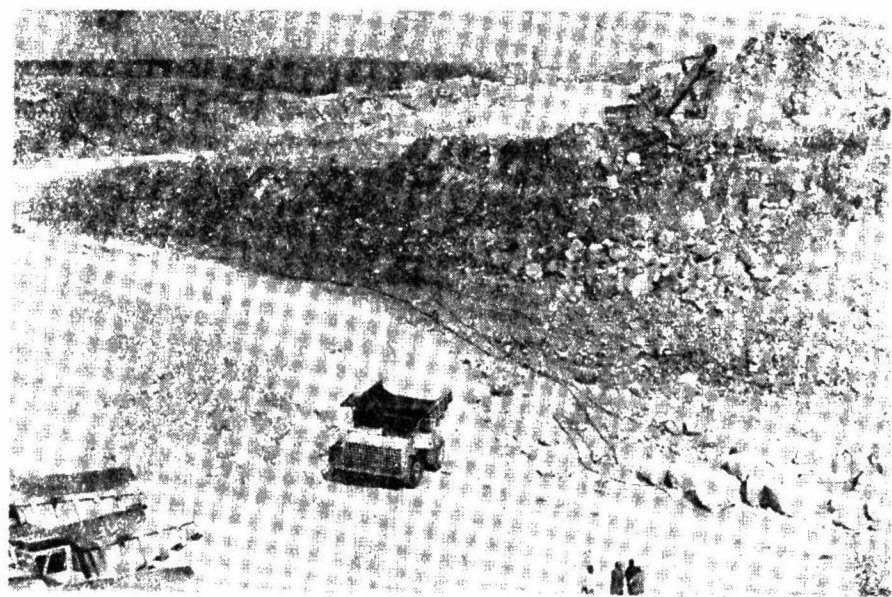


Fig. 6. Vedere din cariera Mahmudia

Primele cercetări inițiate în 1960, la Mahmudia de către C.S.C.A.S. din cadrul Ministerului Construcțiilor pentru găsirea unor rezerve de calcare corespunzătoare scopului arătat mai sus, au dus la concluzia negativă că rezervele de calcare din această regiune sînt necorespunzătoare calitativ pentru industria siderurgică și metalurgică. În schimb, C.S.C.A.S. a propus folosirea calcarelor din Munții Hăgimaș, pentru Combinatul siderurgic de la Galați, situate la o distanță de cîteva sute km de acesta.

În anul 1961, V. Bacalu a reluat cercetările geologice pentru conturarea unor rezerve de calcare siderurgice la Mahmudia, ținînd seamă de faptul că din aceste calcare localnicii au produs în trecut var de bună calitate pentru nevoi proprii.

Cu sprijinul organelor locale de partid și pe baza analizelor efectuate la laboratoarele de la Constanța și Medgidia, autorul a dovedit calitatea corespunzătoare a calcarelor de la Mahmudia unde, în perioada 1961—1967, s-au executat numeroase foraje și galerii care au condus în final la calcularea a sute milioane tone rezerve. Conținuturile medii în componenți ale calcarelor de la Mahmudia sînt următoarele :  $\text{CaO} =$

$= 54,0\%$ ;  $MgO = 1,0\% - 1,9\%$ ;  $SiO_2 + Al_2O_3 = 1,1\% - 1,6\%$ ;  $S = 0,05\% - 0,2\%$ ;  $P = 0,03\% - 0,07\%$ ;  $P.C = 43,03\% - 42,58\%$ .

Prin repetate încercări tehnologice de elaborare a varului, pe probe semiindustriale și industriale (Hunedoara și Azuga) s-a ajuns la concluzia că varul obținut din calcarele de la Mahmudia, este de o calitate superioară față de alte zăcăminte din țară.

Pe lângă calitatea lor corespunzătoare, calcarele de la Mahmudia, prezintă avantajul că ele se găsesc la 110 km de Galați și se pot transporta mai ieftin pe Dunăre, în comparație cu alte zăcăminte din țară situate la 500—600 km depărtare și de unde materia primă se poate transporta numai pe calea ferată la un preț mult mai ridicat.

Pe baza rezervelor foarte mari care au fost conturate, a calității corespunzătoare a acestora și a distanței mici de 110 km față de Combinatul de la Galați, s-a hotărât exploatarea zăcămintelor de la Mahmudia. În acest scop guvernul a alocat sumele necesare pentru construirea la Mahmudia, pe malul Brațului Sf. Gheorghe, a primului port minier din Delta Dunării, cu 4 dane de încărcare pentru mărfuri și una pentru călători.

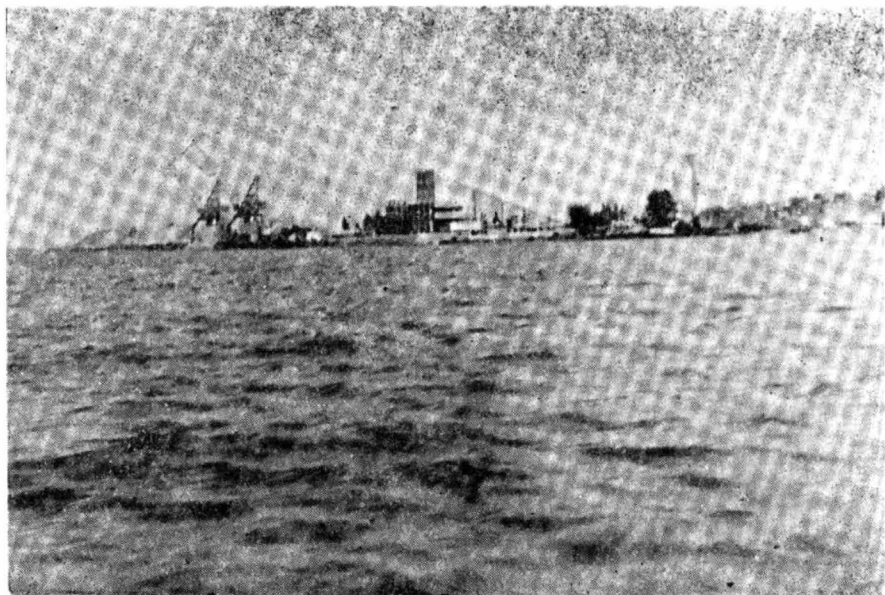


Fig. 7. Vedere asupra portului minier — Mahmudia (Foto : V. Bacalu)

Din 1968 la Mahmudia s-a deschis una dintre cele mai mari cariere din țară, din care se vor scoate anual pînă la 3 milioane de tone calcar, care după calibrare este transportat pe o bandă de 5,5 km lungime

direct în portul Mahmudia și apoi cu șlepurile pînă la Combinatul siderurgic de la Galați.

Mahmudia, care în trecut era o comună formată din pescari și agricultori, s-a transformat într-un centru industrial, pivot important al industriei miniere dobrogene în continuă dezvoltare.

Rezervele de calcar siderurgic de la Mahmudia care se extind pînă la Murighiol, Dunavăț și Agighiol, vor acoperi nevoile Combinatului de la Galați pe multe sute de ani.

### **Zăcămintele de calcare de la Tulcea**

La 4—7 km Sud de Tulcea, dealurile existente sînt constituite din calcare cenușii triasice de tipul celor cunoscute în zona Murighiol, Dunavăț (Est de Mahmudia). După autor, compoziția calcarelor de la sud de Tulcea este foarte apropiată de a celor de la Murighiol-Dunavăț. Analizele au arătat peste 95% carbonat de calciu,  $\text{SiO}_2$  între 1%—3%, iar  $\text{MgO}$ , cca 2%. Aceste calcare pot constitui materia primă pentru o viitoare fabrică de ciment, posibil a se construi în zona Tulcea, și care va putea folosi ca ados la elaborarea cimentului, importante cantități de loess, ce acoperă în parte dealurile de calcar. Loess-ul din regiunea Mahmudia și Tulcea are calități corespunzătoare acestui scop, fapt confirmat de I.P.C.M.C. București în urma încercărilor efectuate în 1965. Rezervele de calcare de la Sud de Tulcea sînt de ordinul sutelor de milioane tone.

### **Zăcămintele de calcare de la Cîrjelari — Dorobanțu**

Între comunele Cîrjelari și Dorobanțu, la cca. 12 km de Dunăre, se găsesc mari depozite de calcare gălbui albicioase de vîrstă jurasică cu intercalații de marne cenușii.

În Dealul Sfînta și împrejurimile sale s-au executat foraje și lucrări miniere care au condus la conturarea unor importante rezerve de calcar de calitate superioară ce poate folosi pentru producția de var metalurgic, precum și foarte mari rezerve de calcare și marne cenușii ce pot constitui materia primă pentru o viitoare fabrică de ciment posibil a se construi în regiunea Peceneaga-Cîrjelari.

Conținuturile medii informative ale calcarelor de la Cîrjelari sînt :  $\text{CaO} = 33,4\% - 53,5\%$  ;  $\text{MgO} = 1,1\% - 1,3\%$  ;  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 = 1,0\% - 32,5\%$  ;  $\text{S} = 0,02\% - 0,15\%$  ;  $\text{P}_2\text{O}_5 = 0,01\% - 0,05\%$  ;  $\text{P.C.} = 43,0\% - 28,0\%$ .

Rezervele existente pot acoperi nevoile unei fabrici de ciment pe durată îndelungată.



## Zăcăminte de dolomită

### Zăcămintul de dolomită de la Mahmudia

Cu ocazia cercetărilor efectuate pentru calcare, în regiunea Mahmudia (1961) autorul a descoperit la vest de Dealul Caeracul Mare, un zăcămint de dolomită de culoare albă, vizibil în afloriment pe o suprafață de câteva mii de metri pătrați. Culoarea albă a dolomitului, aspectul masiv al rocii, au atras inițial atenția pentru valorificarea acestei roci în industria materialelor de construcție, pentru producția mozaicului alb sau a plăcilor de ornament.

Dar analizele chimice au scos în evidență, calitățile deosebite ale rocii care din p.d.v. chimic este o dolomită cu următoarele conținuturi medii informative :  $GgO = 17\% - 22\%$  ;  $CaO = 32\%$  ;  $SiO_2 = 0,4\% - 1,5\%$  ;  $Al_2O_3 = 0,2 - 0,7\%$  ;  $P = 0,07\%$  ;  $S = 0,04\%$  ; P.C. = 41,0%.

Întrucît Combinatul siderurgic de la Galați, are nevoie de importante cantități de dolomită pentru confecționarea căptușelilor bazei din blocuri dolomitice legate cu gudron necesare furnalelor și convertizoarelor cu insuflare de oxigen, s-au făcut încercări pe probe de laborator și semi-industriale în Japonia la firma „Shinagawa“ pentru verificarea calităților dolomitei de la Mahmudia în vederea folosirii ei în acest scop.

Avizul favorabil al firmei „Shinagawa“ în privința folosirii dolomitei de la Mahmudia în scopul arătat mai sus, scoate în evidență comportamentul superior al acestei dolomite față de dolomita de la Ovidiu-Constanța și alte zăcăminte din țară.

Rezervele de dolomită de la Mahmudia sînt de ordinul mai multor milioane de tone și poate acoperi nevoile Combinatului de la Galați cît și ale Industriei Materialelor de Construcții pe o perioadă de cca. 100 ani.

Începerea exploatării zăcămintului, a fost aminată din cauza aprovizionării zis-temporare a Combinatului siderurgic din Galați cu dolomită de la Crăciuneasa, transportată cu trenul de la distanță de sute de kilometri.

### Zăcămintul de dolomită din Dealul Imalac — Tulcea

La cca. 9 km SE de Tulcea în dealul Imalac, autorul a pus în evidență o mare rezervă de dolomită de culoare alb-cenușie sau alb-roșietică. Conținuturile medii informative sînt :  $MgO = 17,0 - 20\%$  ;  $CaO = 35,0\%$  ;  $SiO_2 + R_2O_3 = 3,5\%$  ;  $S = 0,07\%$ .

Dolomitele afloră pe o importantă suprafață și prezintă avantajul că pot fi exploatare prin carieră. Apropierea zăcămintului de portul Tulcea, oferă condiții avantajoase ca materie primă să fie expedită pe apă la Galați sau în alte centre industriale. Dolomita de la Imalac a fost supusă aceluiași încercări tehnologice în fază laborator pentru folosirea ei în industria metalurgică la confecționarea

căptușelilor baze din blocuri dolomitice legate cu smoală, necesare convertizoarelor cu insuflare de oxigen. Institutul de Cercetări Metalurgice (I.C.E.M.) București a ajuns la concluzia (1964) că dolomita de la Imalac sinterizează mai bine decât toate tipurile de dolomită din țară. Rezervele de dolomită din D. Imalac, sînt foarte mari și pot folosi atît în industria metalurgică, cit și în industria materialelor de construcție pe o perioadă foarte lungă de ani.

### **Zăcămintul de dolomită de la N. Bălcescu (Bașchioi)**

La cca. 3 km sud de comuna Nicolae Bălcescu (Bașchioi) în extremitatea de SE a dealului Sepelgen, autorul a depistat în 1963 un important zăcămint de dolomită albă, cu aspect zaharoid ce ocupă o suprafață de cîteva mii de metri pătrați, fiind acoperit în mare parte de o pătură de loess.

Analizele chimice efectuate au indicat conținuturi informative de 18,1% MgO ; 32,4% CaO ; 1,36% SiO<sub>2</sub> + R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ; 0,24% S ; 0,1% P = 0,5 ; 46,5% P.C.

Dolomitele de la N. Bălcescu au o asemănare mare cu cele de la Mahmudia, fiind localizate tot în formațiunile triasice. Aceeași asemănare o au și în ceea ce privește caracteristicile lor calitative, astfel încît rezervele de milioane tone existente în această zonă se pot adăuga celor din zăcămintele de la Mahmudia și D. Imalac-Tulcea, pentru a mări durata viitoarei lor exploatare, în vederea satisfacerii nevoilor industriei metalurgice, a fabricării oxidului de magneziu sau altor industrii.

### **✧ Zăcăminte de marmoră și roci ornamentale**

#### **Zăcămintul de marmoră din D. Pleșuv — Cerna**

La cca. 5 km V—NV de comuna Cerna, în Dealul Pleșuv a fost sesizată de autor (1960) prezența unor mari rezerve de marmoră (calcar marmorean) de culoare albă și albă-cenușie.

Accestea aflorază pe o lungime de peste 1 km și o lățime de 100—200 metri. La poalele acestui deal trece șoseaua județeană Tulcea-Cerna-Măcin. Calcarele marmoreene au o puritate chimică apreciabilă : Co<sub>3</sub>Ca = 90—95% ; SiO<sub>2</sub> = 0,4—5% ; MgO = 1—7% ; S = 0,02% ; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,07%.

Datorită acestui fapt, în trecut localnicii le-au folosit la fabricarea varului pentru nevoi proprii. Acest lucru este demonstrat de prezența urmelor unor cuptoare de var săpate în loess-ul de la poalele dealului.

Calcarele marmoreene sînt de vîrstă paleozoică (devonian inf.) și datorită unor repetate mișcări tectonice ele prezintă fisurații în toate sensurile, vizibile atît la suprafață cit și în carierele vechi. Aspectul

microcristalin al rocii, culoarea albă sau cenușie albicioasă, compactitatea și rezistența la șoc a rocii sînt calități demne de luat în seamă pentru folosirea calcarelor din D. Pleșuv, în industria materialelor de construcții, la prepararea plăcilor de mozaic alb sau cenușiu. După extragerea unor blocuri de dimensiuni mai mici ( $0,40 \times 0,40 \times 0,50$  cm) se pot obține prin tăiere plăci ornamentale care prin șlefuire capătă un aspect coloristic foarte plăcut. Cercetările efectuate au condus la calculul unor mari rezerve de calcar marmoreean care pot fi ușor exploatate prin carieră la zi, apoi transportate la Tulcea (50 km) la fabrica de marmoră, pentru obținerea diferitelor sorturi de mozaic. Rezervele din D. Pleșuv pot acoperi necesitățile fabricii de marmoră de la Tulcea pe o perioadă de multe sute de ani.

### **Zăcămintele de calcar marmorean de la Agighiol**

În zona comunei Agighiol, dealurile situate la sud și est de această localitate, sînt constituite din calcare marmoreene roșcate sau divers colorate, dispuse în bancuri groase de 0,50 m pînă la 1,5 m. Calcarele sînt foarte compacte și prezintă fisuri umplute cu calcită albă sau alte depuneri diferit colorate. Calcarele pot fi exploatate în carieră, pentru obținerea de blocuri cu dimensiuni de  $1,00 \times 1,5 \times 0,6$  m. Acestea pot fi tăiate în plăci care prin șlefuire obțin un aspect coloristic excepțional, putînd servi la ornamentarea clădirilor, piețelor sau ale construcției.

Din aceste calcare a căror prezență a fost semnalată și în Dealurile Stîncă Mare, Tulcea și Cișla, localnicii au extras în trecut blocuri mai mici cu care au pavat străzile orașului Tulcea.

Valorificarea mai superioară a acestor calcare policrome a fost sesizată oficial de autor organelor de partid din 1961, cînd a propus construirea la Tulcea a unei fabrici de prelucrare a imenselor rezerve de roci ornamentale din nordul Dobrogei.

Rezervele de calcare policrome din regiunea Agighiol, Tulcea și Cișla pot acoperi nevoile industriei materialelor de construcții pe o durată de multe sute de ani.

### **Zăcămintul de calcar marmorean de la N. Bălcescu (Bașchioi)**

În apropiere de comuna N. Bălcescu (Bașchioi) pe malul rîului Taita, autorul a sesizat în 1962 un afloriment important de calcare marmoreene roșii de vîrstă triasică cu dese diaclaze de calcită albă cu aspect breciform, care prin tăiere și șlefuire au dat plăci ornamentale de o frumusețe remarcabilă. În acest afloriment s-a propus și s-a început o exploatare și la zi pentru obținerea blocurilor și tăierea aces-

tora în plăci la organizația economică județeană Tulcea. Cu aceste plăci sînt pavate părți importante din Piața Civică a orașului Tulcea.

### **Calcarele marmoreene de la Mahmudia**

În dealurile Caerace de la Mahmudia, sînt prezente bancuri de calcare marmoreene de vîrstă triasică de culoare cenușie sau roșie cu o venatură paralelă constituită din filonașe de calcită albă, care după șlefuire dau roci un aspect coloristic foarte plăcut. Alteori bancurile de calcare cu grosimi de 1,0—1,5 m prezintă geode umplute concentrice cu calcită diferit colorată, care dau aceleași frumoase efecte coloristice. Cu ocazia exploatării calcarelor siderurgice din dealurile Caerace, este posibil a se da o atenție deosebită zonelor cu calcare marmoreene de tipul celor descrise mai sus, pentru a se scoate blocuri și a fi livrate întreprinderii de industrie locală Tulcea sau fabricii de marmoră din aceeași localitate, pentru a se obține plăci ornamentale șlefuite, pentru placarea construcțiilor edilitare din țară, putîndu-se oferi importante cantități și la export.

### **ALTE ZĂCĂMINTE DE ROCI ORNAMENTALE PENTRU CONSTRUCȚII**

În Dobrogea de nord au mai fost depistate și alte zone de calcare policrome sau alte roci diferit colorate care pot fi exploatate și valorificate în industria materialelor de construcții. Astfel la Niculițel se găsesc calcare negre cu diaclaze de calcită albă, la fel ca și în zona **Somova-Parches**, unde calcarul prezintă nuanțe mai cenușii. Tot în zona comunei **Niculițel-Meidanchioi**, se găsesc enorme rezerve de diabaze, roci vulcanice de culoare verzuie cu nuanțe roșcate sau negricioase, brăzdate cu vinișoare de calcită, ce pot fi tăiate în blocuri și respectiv în plăci ornamentale care prin șlefuire dau un aspect coloristic foarte plăcut.

De asemenea, în Dealul Corteliu-Somova, la contactul de vest și sud a zăcămintului de baritină cu porfirul cuarțifer, se găsesc interesante zone de calcare albe cenușii și porfire verzui puternic fisurate și cimentate cu calcită. Din aceste zone pot rezulta blocuri compacte, ce pot fi tăiate în plăci ornamentale care prin șlefuire prezintă extraordinare efecte coloristice.

Rezervele de calcare policrome și roci ornamentale din fiecare localitate indicată mai sus pot acoperi nevoile industriei construcțiilor pe o durată foarte lungă de ani.

### **Zăcămintul de granite policolore de la Atmagea**

În dealul Sacar Bair, în apropiere de comuna Atmagea, județul Tulcea, prin lucrările geologice efectuate (1968) s-au conturat mari rezerve de granite roșii-violacee și cu alte nuanțe, care se pot exploata

la zi și din care se pot confecționa plăci ornamentale pentru construcții sau socluri de statui etc. Prin calitățile tehnice și culoarea frumoasă a rocii granitul rivalizează într-o mare măsură cu cele de la Rapakiwi (Peninsula Scandinavică) de unde numeroase țări ale lumii îl importă în același scop.

Rezervele de granite conturate pînă în prezent vor acoperi nevoile țării pe zeci de mii de ani.

Printr-o exploatare organizată și modernă la Atmagea, se vor putea oferi și la export mari cantități de granit policolor, aducîndu-se țării importante beneficii în valută.

De asemenea, în regiunea Camena la NE de Altin-tepe, după aprecierile autorului, există imense rezerve de porfir cuarțifer roșcat cu nuanțe uneori violacee. În această zonă se găsesc zone compacte de porfir cuarțifer roșcat de unde se pot obține blocuri pentru socluri de statui sau pentru plăci ornamentale.

Nevoile industriei materialelor de construcții vor putea fi acoperite în viitor și cu rezervele existente în regiunea Camena, unde diferite cariere pot fi create în puncte mai accesibile și apropiate de șoselele comunale. Zăcămintele de granite policolore de la Atmagea, cele de porfire cuarțifere roșii cu nuanțe violacee de la Camena, alături de imensele zăcăminte de granite din regiunea Măcin (Turcoaia, Iacobdeal, Greci etc.), oferă industriei materialelor de construcții rezerve pentru o perioadă foarte lungă de ani.

### **Zăcămintul de nisipuri cuarțoase de la Caraorman**

#### **— Delta Dunării —**

Pe grindul Caraorman, cercetările geologice au condus la conturarea unor importante rezerve de nisipuri cuarțoase (cca. 40 milioane tone). Deși conținutul în  $\text{SiO}_2$  este ridicat, calitatea nisipului este afectată de prezența resturilor de cochilii care măresc conținutul în oxid de calciu, dăunător în industria sticlăriei și ind. metalurgică.

Pentru îndepărtarea acestuia, s-au făcut încercări de flotație a nisipului, cu rezultate bune, așa încît s-a obținut nisip de calitate I conform STAS 5609/1966, spre a fi folosit în ind. metalurgică și ind. geamurilor.

Pentru că mai există dificultăți în ceea ce privește depozitarea reziduurilor nocive ce ar rezulta de la o viitoare uzină de flotație în Deltă, nisipul de la Caraorman se exploatează deocamdată pe plan local, pentru a fi folosit în ind. construcțiilor. Rezervele de nisipuri cuarțoase din acest zăcămint, pot acoperi nevoile industriale pe o perioadă foarte lungă de ani.

## Perspective pentru noi zăcăminte în Dobrogea de Nord

Cercetările geologice întreprinse în cei 30 ani de la eliberarea patriei, cu toate succesele obținute, nu au epuizat posibilitățile de a pune în evidență toate bogățiile miniere ale Dobrogei.

Există certitudinea că Dobrogea de Nord mai posedă numeroase alte zăcăminte de substanțe minerale utile în toate formațiile geologice existente pe teritoriul ei.

Pentru a le descoperi, geologii vor trebui să țină seama de nevoile economiei naționale, de progresul tehnic atins pe plan național și mondial, pentru a aplica cu optimism și entuziasm cele mai înaintate și eficiente metode de cercetare geologică, în stare să conducă în mod sigur la îndeplinirea acestei nobile sarcini.

### Concluzii

Roadele muncii și a investițiilor făcute în ultimii 30 de ani (1944—1974), pe linia descoperirii și punerii în valoare a bogățiilor miniere de care dispune Dobrogea, sînt extrem de valoroase.

Cercetarea și explorarea geologică a regiunii a condus la descoperirea și darea în exploatare efectivă a unor zăcăminte de substanțe minerale utile, a căror valoare depășește sute de miliarde lei (Somova, Cișla, Marca, Mahmudia, Altin-tepe SE etc.).

Zăcămintele de minereuri și substanțe minerale utile care urmează a intra în exploatare în viitorii ani, vor ridica eficiența economică pe o treaptă și mai înaltă.

La obținerea acestor rezultate, a contribuit în mod hotărîtor patriotismul unor oameni de știință și mai ales locuitorii Dobrogei, care cu entuziasm, și-au dăruit întreaga lor putere de muncă pentru ridicarea regiunii pe noi trepte de bunăstare și civilizație.

Aceasta dovedește că politica partidului de mobilizare a tuturor forțelor umane și materiale în vederea dezvoltării radicale a economiei și ridicării nivelului de trai al populației, a dat rezultate remarcabile în Dobrogea.

Succesele evidente obținute demonstrează că Dobrogea urcă impetuos pe drumul luminos al făuririi societății socialiste multilateral dezvoltate, trasat de partid.

AIRINEI ST.

Prospecțiuni magnetometrice în nordul Dobrogei (1951—1964 Buc.)

BACALU V.

Rapoarte geologice privind zăcămintele de baritină și sulfuri complexe din regiunea Somova, Cișla, Tulcea, Bogza, 1954—1957, 1959, 1962, 1969, 1971, 1974. Arhivele I.F.L.G.S. București.

BACALU V.

Proiectele și rapoartele geologice de explorare privind calculul rezervelor de pirită-cuprifera de la SE de Mina Altin-tepe, de la Ceamurlia de Sus și Camena (1959, 1962, 1963, 1966, 1968—1969, 1970). Arhivele I.F.L.G.S. București.

BACALU V.

Proiectele și rapoartele geologice de explorare cu calculul rezervelor de minereu de fier de la Iulia, Eschibalic, Meidanchioi, etc. (1954, 1957, 1960, 1963, 1968, 1969, 1970). Arhivele I.F.L.G.S. București.

BACALU V.

Proiectele și rapoartele geologice de prospecțiuni și explorare pentru calcar (și dolomite) de la Mahmudia-Murighiol, 1961, 1965, 1966, 1967, 1960, 1963, 1968, 1969, 1970). Arhivele I.F.L.G.S. București.

BACALU V.

Proiecte și rapoarte geologice de prospecțiune și explorare pentru caolinul de la Măcin, granite policolore de la Atnăgea, calcar marmorene din D. Plesuv-Cerna, cuarțite Cerna, calcar policrome la Agighiol (1953, 1962, 1966, 1967, 1969, 1970, 1974). Arhiv. I.F.L.G.S. București.

BACALU V.

Virile de caolin de la Măcin-Dobrogea de N. (comunicare la a 8-a Sesiune științifică Inst. Politehnic Iași 1967).

BACALU V. — CODARCEA V.

Studiul geologic al formațiunilor cu baritină din regiunea Marea-Tulcea (C.S.G. Secțiunea de comunicări geologice) IGEX. vol. 1. 1968 București.

CANTUNIARI ST.

Comunicare asupra filoanelor caolinizate de la Movila Măcinului (D.D.S. Inst. Geologic Rom.) 1912—Buc.

GIUȘCĂ D. — BACALU V., POPESCU C.

Studiul mineralogic al zonei de oxidație a zăcămintului de sulfuri polimetale de la Somova-Cișla — (Universitatea Buc. Științele Naturii nr. 1—1957 Sect. Geologie-geografie).

IANOVICI V. GIUȘCĂ D. — STIOPOL V., BACALU V.

Studiul mineralizațiilor din zăcămintele de baritină și sulfuri metalice din regiunea Somova (An. Univ. Buc. St. Nat. N 15—1957 Sect. Geol.-geografie).

MURGOCI GIL.

Studii geologice în Dobrogea de N (Au. Inst. geologice — 1912).

MUTHAC V.

Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei de N. (D.D.S. 1964 — București).

PASCU R.

Studii geologice și miniere în județul Tulcea (1904 Buc.).

SAVUL M.

Erupțiile de diabaze din nordul Dobrogei (D.D.S. 1930 Buc.).

Porphyres quartzifères de la région Meidanchioi-Consul (D.D.S. Inst. Geol. Rom. XX 1931—1932 Buc.).

x.x.x.

Industria României (Buc. Ed. Politică 1964).

## RESUMÉ

Dans l'ouvrage on fait une brève présentation historique sus les recherches géologiques effectuées dans la Dobroudja du Nord avant le 23 Aout 1944, ainsi que sur celles effectuées dans les derniers 3 décennies, en mettant en évidence le caractère économique imprimé aux recherches exécutées dans la deuxième phase. (1944—1974).

Avec une riche activité de prospection et d'exploration géologique l'auteur expose les gisements de substances utiles découvertes en Dobroudja du Nord dans la période 1944—1974, ayant une certaine valeur économique sur lesquels on présente quelques données caractéristiques.

Dans l'ouvrage on fait des appréciations sur les perspectives de l'avenir concernant les richesses minières et les possibilités de mise en valeur pour tous les richesses de la région Dobroudja du Nord.





## **VALORIFICAREA ECONOMICĂ A ZĂCĂMINTELOR DE CUARȚITE DIN REGIUNEA CERNA, JUDEȚUL TULCEA**

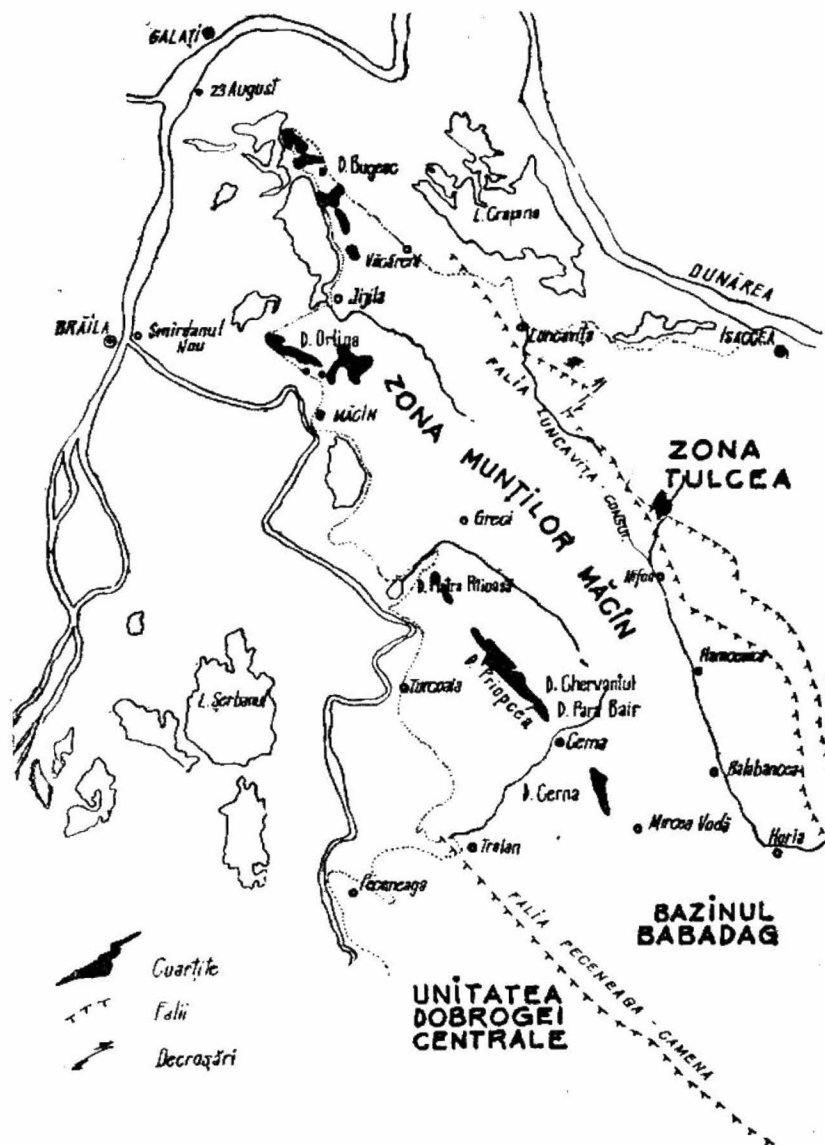
**geolog OLIMPIU VLADIMIROV**

Ritmul continuu și ascendent de dezvoltare al economiei noastre naționale, ca și importante utilizări din ultimul timp ale cuarțitelor, sub formă de siliciu metalic, siluminii și ferosiliciu, au determinat amplificarea lucrărilor de cercetare geologică îndreptate spre descoperirea unor zăcăminte cu o mare puritate chimică.

Obținerea de feroaliaje pe bază de siliciu în cadrul primei fabrici de acest fel din țara noastră, aflată în construcție la Tulcea, a condus în ultimii ani (1971—1974) la explorarea în detaliu a cuarțitelor din zona comunei Cerna, județul Tulcea, pentru conturarea de noi rezerve în extinderea zăcămintelor parțial cunoscute, determinarea sorturilor după conținutul lor chimic și stabilirea posibilităților de preparare și valorificare în vederea obținerii unor produse de calitate superioară.

O privire de ansamblu asupra zăcămintelor de cuarțite cunoscute pe teritoriul județului Tulcea indică localizarea lor în perimetrul nord-vestic al acestuia, pe un aliniament orientat N—NV/S—SE, între localitățile 23 August—Măcin—Greci—Cerna—Mircea Vodă, (fig. 1) pe o lungime de cca. 35 km., astfel :

**ZĂCĂMINTUL BUCEAG** localizat în creasta dealului Buceag, de-a lungul șoselei Văcăreni—23 August, este format din mai multe fronturi de lucru de unde se exploatează cuarțite devoniene de culoare albă-cenușie, traversate de filoane de cuarț cenușiu-vinăt. Cuarțitele sînt folosite sub formă de piatră spartă pentru stratul de uzură al șoselelor și sub formă de pietriș pentru betoane. Ele pot fi întrebuințate și în industria materialelor refractare.



**ZĂCĂMÎNTUL ORLIGA** este situat la 3 km SV de comuna Jijila în creasta și pe colinele dealului Orliga. Cuarțitele sînt de culoare albă, cu nuanțe gălbui sau cenușii și alternează cu micașisturi. Se întrebuintează cu mult succes ca pietriș și în secundar ca materie primă la fabricarea produselor refractare.

**ZĂCĂMÎNTUL PIATRA RÎIOASĂ** este amplasat în apropiere de Iglîța, în prelungirea spre nord vest a Dealului Priopcea. Se exploatează cuarțite devoniene albe, cu nuanțe cenușii-negricioase sau gălbui-roșietice, dispuse în strate groase de 6—12 m, cu căderi spre NE. Între stratele de cuarțite se găsesc intercalații subordonate de filite cenușii sericito-cloritoase. Numeroasele dendrite manganoase ca și fixarea lichenilor prin gropițele umplute cu praf adus de vânturi, în lipsa oricărei alte vegetații, au condus la denumirea de Piatră Rîioasă. Aceste cuarțite se exploatează pe scară largă și sînt utilizate la fabricarea produselor refractare și în industria sticlei (Fabrica „9 Mai“ Turda).

**ZĂCĂMÎNTUL PRIOPCEA** este deschis în creasta dealului Priopcea la cca. 4 km SV de comuna Greci. Se exploatează o varietate de cuarțite identice cu cele de la Piatra Rîioasă. Cuarțitele sînt folosite în industria ceramicii și a materialelor refractare.

**ZĂCĂMÎNTUL CHERVANT** situat la 3 km NV de comuna Cerna, în creasta dealului cu același nume a fost cercetat cu lucrări miniere de suprafață și subterane, precum și cu foraje de mică adîncime. Este constituit din cuarțite alb-cenușii cu intercalații de filite cenușii-verzui și filite sericitice.

**ZĂCĂMÎNTUL PARA BAIR** localizat la 1,5 km NV de comuna Cerna, în continuare spre SE a dealului Chervant, este format din trei corpuri de cuarțite albe-cenușii, cu nuanțe pronunțate negricioase în partea vestică și nuanțe gălbui-roșcate în partea estică. Corpurile au fost cercetate cu lucrări miniere de suprafață și subterane, precum și cu foraje de mică adîncime.

Determinarea calității cuarțitelor din dealul Chervant și Para Bair pentru obținerea feroaliajelor pe bază de siliciu ca și situația rezervelor a fost elaborată de IFLGS București.

**ZĂCĂMÎNTUL DEALUL CERNA** situat la 1,5 km SE de comuna Cerna formează o colină de cca. 2,5 km lungime pe direcția N—S, lucrările de explorare geologică cu foraje de mică adîncime și lucrări miniere de suprafață și subterane străbătînd un complex de cuarțite, sisturi sericitoase și sisturi grafitoase. Acest zăcămint este cel mai bine cercetat în vederea folosirii cuarțitelor pentru obținerea produselor refractare și a feroaliajelor pe bază de siliciu, cunoscîndu-se în detaliu conținutul chimic, posibilitățile de innobilare, comportarea în procesele tehnologice, precum și rezervele calculate la categoriile B, C<sub>1</sub> și C<sub>2</sub>.

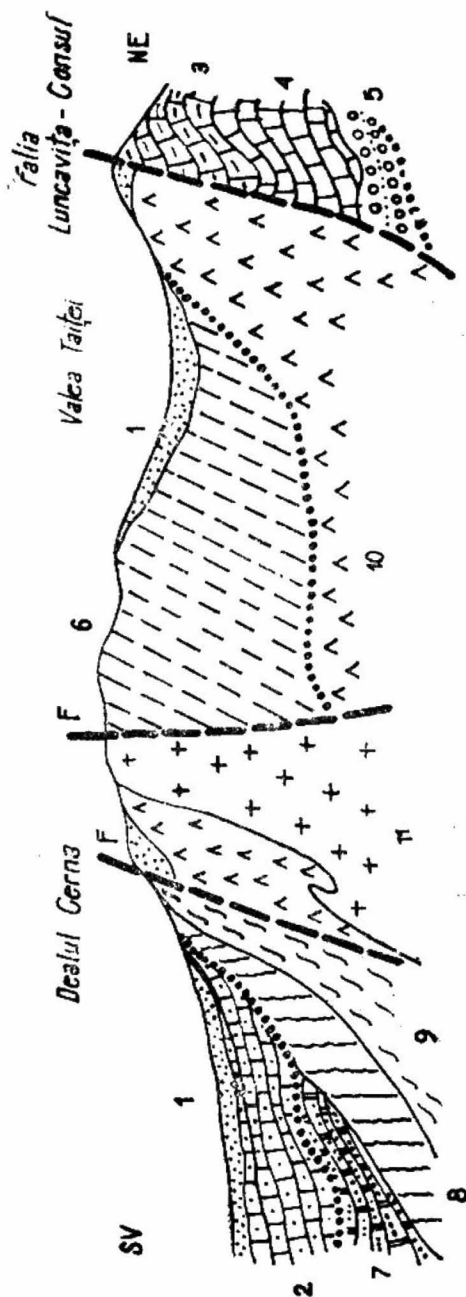


FIG.2 PROFIL GEOLOGIC TRANSVERSAL ÎN ZONA CERNĂ  
Scara 1:100.000

1-Loess 2-Gresii calcaroase cenomaniene 3-Calcare cu silexite carniene 4-Calcare masive anisian-ladiniene 5-Gresii și conglomerate werrfeniene 6-Formațiunea de Carapacit 7-Gresii cuarțitice, calcare, devoniene 8-Șisturi filitoase, calcare, cuarțite, silurien 9-Cuarțite și filite sericitoase ordoviciene 10-Micașisturi, cuarțite, proterozoic superfbare 11-Granite F-Falii ... Bază de formațiuni transgresivă

Din punct de vedere geologic zăcămintele de cuarțite din cadrul județului Tulcea aparțin subunității tectonice denumită zona paleozoică (zona Munților Măcin) cuprinsă între două falii inverse (fig. 1):

— falia Pecineaga-Camena ce delimitează spre sud unitatea paleozoică a Dobrogei de nord de unitatea precambriană a Dobrogei Centrale și permite acesteia să încalce peste zona paleozoică;

— falia Luncavița-Consul care permite ca zona paleozoică (zona Munților Măcin) să încalce peste zona triasică (zona Tulcea) cu care se învecinează la est.

În cadrul acestui mare bloc tectonic se individualizează două structuri anticlinale constituite din depozite presiluriene și două structuri sinclinale umplute, cea estică cu formațiunea de Carapelite, iar cea vestică cu depozite silurian-devoniene și cretacice superioare. Zăcămintele de cuarțite aparțin structurii de vest, formațiunilor devoniene și ordovicene. În ansamblu, structura zonei se datorează orogenezei hercinice și celei chimerice vechi.

După cum rezultă din prezentarea succintă a zăcămintelor menționate mai sus, în perioada 1971—1974, IFLGS București prin geologii M. Biloiu, O. Gologan și O. Vladimirov a cercetat în detaliu regiunea Cerna, atît în zona sud-estică (D. Cerna) cît și în partea de nord-vest (D. Para Bair și Chervant), pentru asigurarea unor rezerve corespunzătoare utilizării cuarțitelor în metalurgie, în vederea obținerii de feroaliaje pe bază de siliciu.

Lucrările de explorare geologică au evidențiat faptul că zăcămintul D. Cerna (cercetat parțial de geologii C. N. Albu și V. Bacalu încă din anul 1954 pentru folosirea cuarțitelor în obținerea produselor refractare acide) este format din 8 corpuri bine individualizate (fig. 3), de dimensiuni și forme variate orientate NV—SE, prezentîndu-se într-o formă stîlcoasă, cu pereți abrupti în special în partea vestică, înclinațiile fiind cuprinse între 15—30°. Lungimea corpurilor este cuprinsă între 550 m (corpul V) și 47 m (corpul III), iar grosimea medie variază între 20 m (corpurile II și III) și 110 m (corpul V). Corpul cel mai bine dezvoltat care constituie zăcămintul propriu-zis este corpul V.

Cuarțitele se prezintă ca o rocă monominerală foarte compactă, extrem de dură, de culoare ce variază de la alb la fumuriu-închis. În afara componentului principal, cuarțul, nu se observă, macroscopic, decît depuneri limonitice pe fisuri.

Urmărită structural, zona zăcămintului se prezintă, de la NE la SV, astfel (fig. 2):

— roci proterozoice superioare cu tendința de a încalca rocile ordovicene din est printr-o linie de ruptură orientată nord-vest;

— urmează ordovicianul care constituie dealul Cerna cu nivele cuarțitice care străpung restul rocilor ordovicene. Ordovicianul tinde să se suprapună rocilor mai slab metamorfozate ale silurianului printr-o linie de dizlocație unghiulară între cele două formațiuni. Raportul ordovician-silurian este tectonic;

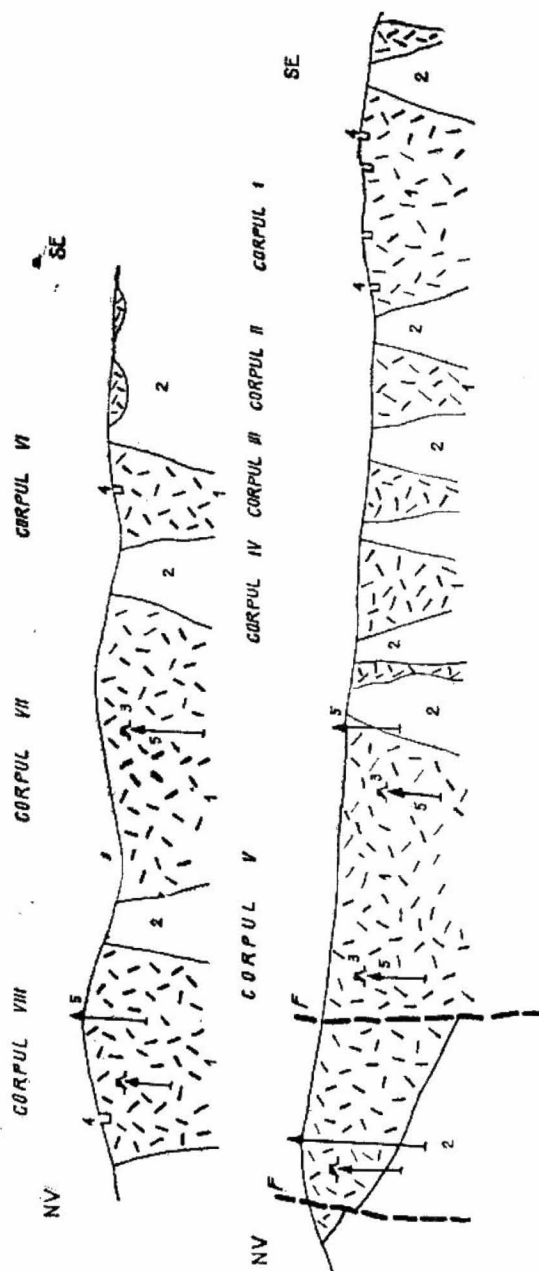


Fig. 3 PROFIL GEOLOGIC LONGITUDINAL PRIN CORPURILE I-VIII  
ALE ZĂCĂMINTULUI DEALUL CERNĂ  
scara 1:5000

1.- Cuarțite 2 - Gneisuri 3 - Garnet. 4.- Puf 5.- Foraj F - Falie

— silurianul dispărînd sub loess nu i se cunosc raporturile cu rocile devoniene ce apar în vestul șoselei Cerna-Horia ;

— devonianul ce urmează spre vest prezintă două orizonturi nete, unul inferior grezos-cuarțitic și unul superior, calcaros ;

— transgresiv și discordant peste formațiunile prezentate, în partea SV a zăcămintului apar depozitele cretaciceului superior constituite din gresii calcaroase de vîrstă cenomaniană, cu înclinări spre vest ce variază între  $20^{\circ}$ — $35^{\circ}$ .

Modul de prezentare spațială a corpurilor de cuarțite cu aspectul de macro și micro budine în masa șisturilor sericito-cloritoase și cuarțitice, constituie urmarea comportării rocilor la acțiunile mișcărilor tectonice.

Pentru stabilirea compoziției chimice a cuarțitelor toate probele au fost analizate pentru  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , S, P.C., și  $\text{H}_2\text{O}$  la  $105^{\circ}$ . Informativ, la un număr de probe s-a analizat și  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  și Cr pe considerentul că utilizarea cuarțitelor la obținerea feroliajelor urmează să se producă pentru prima dată în țara noastră, iar condițiile de calitate, elementele nocive în general, nu sînt suficient precizate, existînd valori minime și maxime diferite la mai mulți componenți.

Cuarțitele din D. Cerna, prin sfărîmare și clasare, pierd o parte din mineralele dăunătoare situate de obicei pe planșe de șistuoizitate sau ca umpluturi ale fisurilor. Ca urmare, se produce o ușoară îmbogățire în  $\text{SiO}_2$ . Ele pot fi utilizate atît ca material refractar (clasele mai mari de 20 mm), cit și la fabricarea ferosiliciului (clasele mai mari de 50 mm). Din tabelul 1 se constată că în ambele granulări clasele granulometrice mai mari de 20 mm au conținutul chimic solicitat în procesul de fabricație și anume :  $\text{SiO}_2$ , minimum 98%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  maximum 1%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  maximum 1%,  $\text{CaO}$  maximum 0,8%, umiditate 5%.

Din compararea datelor obținute prin încercări tehnologice și cele din literatura de specialitate rezultă următoarele :

1) din punct de vedere al compoziției chimice probele de cuarțite atestă posibilitatea utilizării lor în procesul de fabricație al ferosiliciului (marca  $\text{FeSi}_2$ ,  $\text{FeSi}_3$  și  $\text{FeSi}_4$  STAS 7436—66), deoarece :

— conținutul de  $\text{SiO}_2$  este cuprins între 97,52—98,29% ;

— conținutul de  $\text{P}_2\text{O}_5$  și  $\text{Al}_2\text{O}_3$  se află în limita admisă de maximum 0,02%, respectiv 1% ;

— suma oxizilor  $\text{CaO}$  și  $\text{MgO}$  este situată sub 1% ;

2) conținutul de  $\text{SiO}_2$  este mai ridicat 98,04% în proba cu granulație mare (60—100 mm) față de probele cu granulație mai mică 97,52% (la granulația 20—40 mm) ca urmare a clasării după sfărîmare ;

3) spălarea probelor cu apă contribuie la eliminarea parțială a impurităților, influența maximă a acestei operații observîndu-se la probele cu granulație mică ;



4) comportarea la cald a probelor de cuarțite a scos în evidență :

— creșterea fisurării și a gradului de sfărîmarea a cuarțitelor cu ridicarea temperaturii fără a se prăfui mărunțul sub 10 mm obținut la 1500°C, a fost de max. 1,5% iar sub 5 mm de 2,5% ;

— tendința, indiferent de granulația inițială a probelor cercetate de a se mărunți prin încălzire la 1500°C cu precădere în limitele 20—40 mm (55—69,3%) ;

5) deoarece sfărîmarea la cald a cuarțitelor este maximă la 1500°C și nu conduce la prăfuirea lor, nu afectează practic permeabilitatea în-cărcăturii. Deci, comportarea la cald a cuarțitelor de dealul Cerna se consideră corespunzătoare.

Condițiile tehnico-miniere de exploatare, în funcție de structura, poziția, grosimea și forma corpurilor de cuarțite permit extracția în carieră, fără dificultăți, a substanței minerale utile.. Corpurile se pot exploata în trepte de 15 m, descendente, numărul lor variind de la 2 (corpurile II și III) la 10 (corpul V), valoarea raportului suprafață steril/suprafață util fiind cuprins între 0,52 (corpul V) și 0,76 (corpul I).

Exploatarea se poate efectua pînă la nivele ce variază de la corp la corp (cota +76 la corpul I și +208 la corpul VI) în funcție de posibilitățile tehnice și de gradul de rentabilitate al extracției.

Lucrările de explorare geologică executate în zona de nord-vest a comunei Cerna, în dealurile Para Bair și Chervantul au arătat caracteristici calitative asemănătoare cuarțitelor din Dealul Cerna. Zona zăcămintelor se dezvoltă pe un aliniament NV—SE, înscriindu-se în structura de vest a munților Măcin, cuarțitele fiind situate în șisturi clorito-sericitoase, uneori cuarțoase. Ele constituie o bandă aproape continuă pe cca 7 km, cuprinzînd pe toată lungimea sa masivul Priopcea.

În dealul Chervant cuarțitele constituiesc corpuri continue pe dis-cuprinse între 350 (corpul III) și 750 m (corpul I) și grosimi între 60 m (corpul III) și 120 m (corpul II), forma și poziția lor în spațiu fiind asemănătoare cu a celor din Dealul Cerna.

În dealul Chervant cuarțitele constituiesc corpuri continue pe distanțe mari, separate prin benzi groase de șisturi, dimensiunile corpului I care a fost cercetat cu lucrări de explorare fiind de 650 m lungime și 60 m grosime.

Spre deosebire de corpurile de cuarțite din D. Cerna, cele din Para Bair și Chervant prezintă intercalații de șisturi sericito-cloritoase în cadrul fiecărui corp, continuîndu-se cu mici sinuozități pe toată lungimea corpurilor. Intercalațiile au cauză tectonică, ele mobilizîndu-se ca roci plastice pe liniile de fractură ale cuarțitelor.

Cuarțitele sînt fin cristalizate, compacte, extra dure și au culoarea de la alb-lăptos la fumurie-negricioasă.

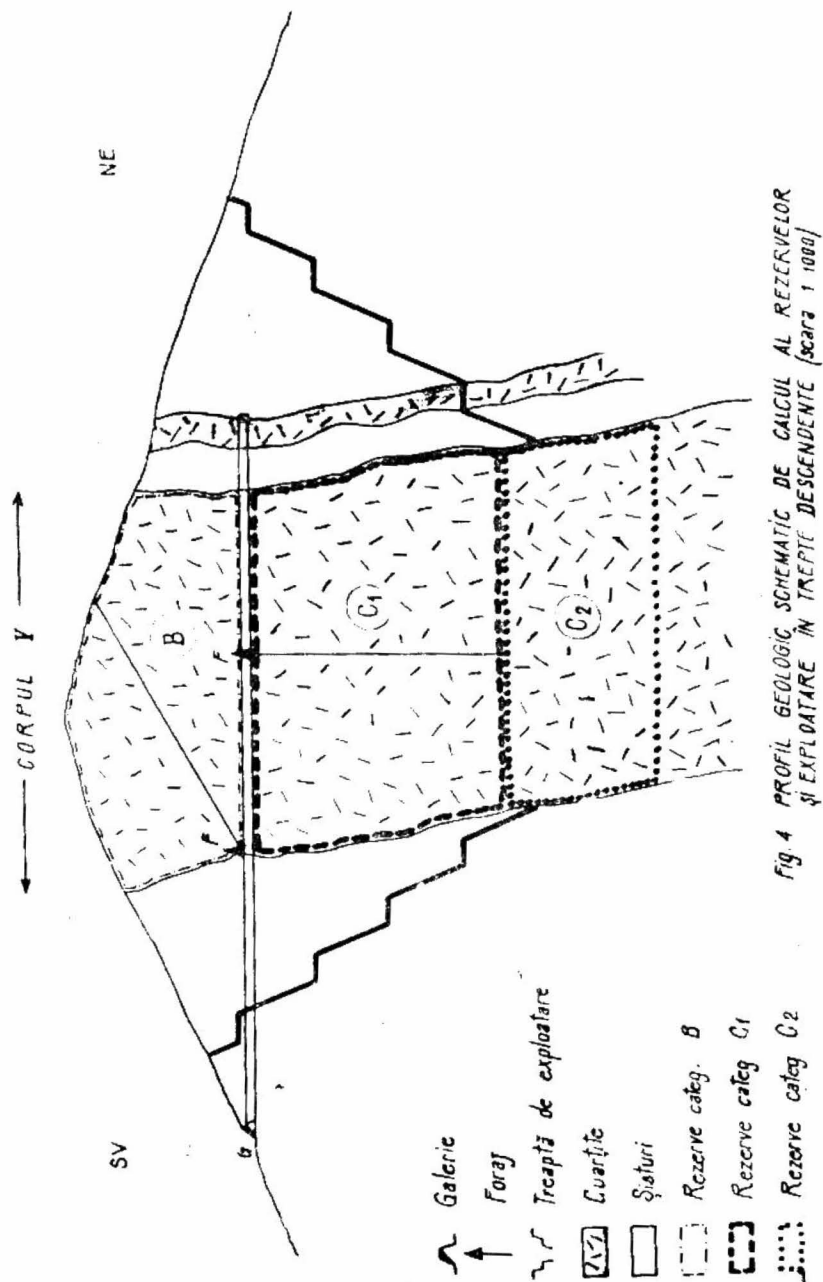


Fig 4 PROFIL GEOLOGIC, SCHEMATIC DE CALCUL AL REZERVELOR ȘI EXPLOATARE ÎN TREPIE DESCENDENTE (scara 1:1000)

## CONCLUZII

Pe baza datelor obținute în urma încercărilor de laborator și tehnologice, cuarțitele din Dealul Cerna corespund din punct de vedere al compoziției chimice, cu o compoziție la cald satisfăcătoare și se pot utiliza în stare granulată (50—100 mm) și spălate la fabricarea ferosiliciului. De asemenea, ele se pot întrebuința cu bune rezultate pentru fabricarea cărămidilor silica și parțial pentru mase refractare necesare captușirii cuptoarelor de inducție cu creuzet.

Existența zăcămintelor în apropierea șoselei asfaltate Măcin—Tulcea, la o distanță de 0,5—2,00 km est de aceasta, înlesnește transportul spre unitatea prelucrătoare de la Tulcea (cca 55 km între Cerna și Tulcea), fapt care constituie un avantaj economic deosebit.

Extracția producției de cuarțite se poate realiza în carieră, în trepte descendente, urmînd ca adîncimile de exploatare pe corpuri să fie determinate prin studii tehnico-economice de exploatare. Faptul că zăcămintele sînt constituite din corpuri suficient distanțate între ele, face ca exploatarea în carieră să se realizeze concomitent la mai multe corpuri fără a se influența negativ una pe alta. Exploatarea concomitentă asigură și realizarea unei producții cît mai mari posibile.

În procesul de preparare mecanică toate produsele rezultate pot fi valorificate, prețul de cost estimativ fiind de 40—50 lei pe tona de minereu preparat.

Alături de mineralogie cît și chimie se constată o foarte mică variație între cele 8 corpuri din Dealul Cerna, cele 3 corpuri din dealul Para Bair și corpul I Chervant, ceea ce indică o uniformitate evidentă, chimică și mineralogică a tuturor corpurilor. Din rezultatele parțiale ale analizelor chimice și probelor tehnologice, efectuate asupra cuarțitelor din Para Bair și Chervant rezultă îndeplinirea condițiilor calitative pentru fabricarea ferosiliciului.

Cercetarea de detaliu a cuarțitelor din regiunea Cerna (Dealul Cerna, Para Bair, Chervantul) demonstrează posibilitatea preparării și valorificării lor în vederea ferosiliciului, față de întrebuințările cunoscute pînă acum (industria materialelor refractare, a abrazivilor, prepararea betoanelor, etc.).

Tabelul 1

Conținutul chimic pe clase granulometrice în mediu uscat și umed a unei probe tehnologice de cuarțite din zăcămintul Dealul Cerna (după ICEMIN)

## C o m p o z i ț i a   c h i m i c ă

Clasa granulom. mm %	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	97,62	0,72	0,47	0,09	0,06	0,17	0,023	0,064	0,18	0,53
Proba inițială										
Proba clasată granulometric, mediu uscat										
+100	0,3									
+90	9	98,22	0,62	0,43	0,04	0,14	0,018	0,07	0,17	0,31
+80	8,7	98,21	0,66	0,45	0,079	0,04	0,011	0,098	0,18	0,37
+60	14	98,25	0,69	0,41	0,065	0,05	0,016	0,096	0,18	0,36
+50	19,7	98,03	0,65	0,45	0,062	0,045	0,016	0,052	0,17	0,40
+40	8	98,19	0,62	0,47	0,071	0,050	0,037	0,052	0,17	0,44
+30	10,2	98,02	0,63	0,48	0,104	0,059	0,045	0,064	0,17	0,53
+20	10,5	98,03	0,68	0,49	0,091	0,059	0,010	0,052	0,17	0,51
+15	8,8	97,79	0,78	0,56	0,11	0,049	0,012	0,071	0,17	0,58
+10	10,8	97,08	0,86	0,58	0,14	0,072	0,09	0,06	0,18	0,69
Proba clasată granulometric, mediu umed										
+100	0,2									
+90	8,2	98,00	0,62	0,46	0,075	0,05	0,017	0,064	0,18	0,35
+80	8,1	98,13	0,65	0,47	0,09	0,05	0,011	0,070	0,18	0,32
+60	12,4	98,15	0,66	0,41	0,081	0,06	0,018	0,070	0,18	0,40
+50	19,6	98,02	0,65	0,42	0,09	0,06	0,013	0,060	0,18	0,41
+40	12,1	98,00	0,64	0,51	0,093	0,06	0,010	0,062	0,18	0,52
+30	10,1	98,01	0,69	0,49	0,10	0,065	0,010	0,062	0,18	0,41
+20	9,2	97,96	0,69	0,47	0,13	0,07	0,019	0,072	0,18	0,49
+15	4,1	97,52	0,71	0,44	0,15	0,065	0,02	0,074	0,18	0,52
+10	4,9	97,23	0,87	0,58	0,16	0,07	0,017	0,072	0,19	0,64
+10	11,1	97,00	0,91	0,63	0,21	0,08	0,076	0,11	0,20	0,75

## BIBLIOGRAFIE

- BILOIU M., GOLOGAN O., (1973) Raport geologic de sinteză cu situația rezervelor de cuarțite determinate prin lucrările de prospecțiune și explorare, executate la D. Cerna, județul Tulcea, în anii 1954 și 1971—1973 IFLGS București.
- BRANA V., (1967) Zăcămintele nemetalifere din România, Ed. Tehnică, București, pag. 463—465.
- GHIDUL EXCURSIILOR. DOBROGEA. (1961) Asociația geologică Carpato-balcanică, Congresul al V-lea, București.
- ICEMIN (1971) Cercetări de sfărmărire-clasare pe cuarțitele de la Dealul Cernci, București.
- MURGOCI M. GH., (1896) Comunicarea preliminară asupra cuarțitelor din nordul Dobrogei, „Bul. Soc. St.”, An V, București, pag. 42—43.
- ONCESCU N., (1965) Geologia României, ediția III, Ed. Tehnică, București, pag. 55—67.
- PÎRVU G., (1964) Carierele din RPR, Ed. Tehnică, București, p. 209—210.

## Résumé

L'ouvrage comprend la présentation du cadre général, géographique et géologique des gisements des quartites du nord de Dobrogea.

Basant sur les recherches géologiques exécutées pendant les dernières années dans le périmètre de la commune de Cerna, dans les zones Dealul Cerna, Para Bair et Chervant, on fait des références en détail regardant les résultats obtenus en vue de la mise en valeur de la substance minérale utile.

Les considérations de l'auteur mettent en évidence le fait que, du point de vue qualitatif (au dessus de 97% bioxyde de silice) des quartites de la région Cerna correspondent aux normes industrielles nécessaires pour la fabrication du ferro-silicium utilisé comme agent désoxidant à l'élaboration des aciers, comme pour obtenir des aciers spéciaux à contenu de silicium et des fontes antiacides.

Dans ce sens les gisements de quartites assureront la matière première nécessaire à la fabrication des ferroalliages à base de silicium, la première de ce type en Roumanie, en train d'être construite à Tulcea.

L'exploitation de la substance minérale utile offre une série d'avantages économiques certains, entre lesquels l'extraction du minerai au ciel ouvert proche en même temps de la route nationale Măcin — Tulcea, ce qui facilite le transport vers l'unité chargée de sa transformation.

L'ouvrage contribue à la connaissance de la répartition des gisements des quartites sur le territoire de département de Tulcea, en évidenciant leurs qualités technologiques et les possibilités de leur mise en valeur, en concordance avec les besoins actuels de notre industrie métallurgiques.

## **ZACĂMINTUL DE FIER DE LA IULIA — DOBROGEA DE NORD.** **Considerațiuni privind importanța sa economică**

**geolog V. Bacalu**

### **Introducere**

În cadrul cercetărilor geologice desfășurate în Dobrogea de Nord începînd din anul 1951 și pînă în prezent, pentru descoperirea și valorificarea unor noi zăcăminte de minereuri și dezvoltarea economică a regiunii, zăcămintul de fier de la IULIA s-a bucurat de o atenție deosebită.

Localitatea IULIA este situată în județul Tulcea, la o depărtare de 35 km spre S—SV de orașul Tulcea și la 25 km spre V de gara Babadag.

Cunoscută înainte de primul război mondial sub denumirea de Cîneli, izolată și fără nici o legătură cu principalele șosele județene, astăzi comuna IULIA este străbătută de șoseaua asfaltată Babadag — Măcin și racordată la rețeaua sistemului energetic național.

Morfologic, regiunea IULIA se caracterizează prin prezența unor forme de relief domoale, cu dealuri erodate și văi largi puțin adînci. Între dealuri se evidențiază virful Consul a cărui înălțime atinge 329 m. Pantele dealurilor din jurul Iuliei sînt acoperite de o vegetație săracă, între care se observă cu ușurință aflorimente de roci eruptive și sedimentare, vizibile aproape în fiecare deal.

Apa principală din regiune este riul Taița, care ocolește pe la nord și est dealul Consul. Taița primește ca afluenți, piriurile Boclușgea și Ackadin, după care se varsă în lacul Babadag, pe o vale largă.

Clima regiunii este continental excesivă, cu ierni foarte friguroase și veri foarte călduroase. Precipitațiile sînt slabe atît vara cît și iarna. Vinturile bat în majoritatea timpului cu intensități variate. Iarna

ele ating viteze foarte mari, viscolind zăpada și înfundând drumurile de acces.

### **Evoluția cercetărilor geologice.**

În Dobrogea de Nord au fost întreprinse studii geologice încă din a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Principalul cercetător este austriacul K. E. Peters, (de la care a rămas prima monografie geologică a Dobrogei) și alți numeroși geologi români, printre care amintim: G. M. Murgoci, L. Mrazec, R. Pascu, I. Simionescu, D. Cădere, I. Atanasiu, Gh. Macovei, M. Savul, etc.

Cercetări cu caracter economic au fost reduse. Pe această linie se poate cita R. Pascu, descoperitorul aflorimentului de pirită și magnetită de la Altin-tepe.

Din literatura geologică care cuprinde și regiunea IULIA sau D. Consul, nu se găsesc referiri economice asupra mineralizațiilor de fier de la Iulia, cu excepția unei lucrări a lui M. Savul, care în 1935 remarcă existența unor mineralizații de fier la sud de dealul Consul, considerându-le „fără importanță economică“.

Locuitorii vîrstnici de la IULIA, au dat autorului informații felurite relative la primele lucrări de cercetare din zona zăcămintului. După cei mai siguri, în timpul primului război mondial, cercetători militari străini au executat un puț de explorare de cca 25 m. care a fost abandonat.

După părerea noastră, atît cercetările geologice cit și încercările rudimentare de exploatare a minereului de fier de la IULIA, au o origine mult mai veche. Astfel, cu ocazia cercetărilor ce le-am întreprins în 1961 pe dealul Eschibalic, la NV de dealul Consul, am observat existența urmei unei platforme de depozitare și încărcare a minereului de fier, la cîțiva zeci de metri depărtare de o excavație făcută într-un afloriment de minereu de fier cu conținuturi ridicate în metal, care nu sînt semnalate în nici o lucrare de specialitate sau istorică și despre care nici localnicii vîrstnici nu-și amintesc nimic, decît că așa au pomenit-o din moși-strămoși. În această situație credem că exploatarea minereului de fier din dealul Eschibalic s-ar fi putut produce cel puțin din vremea ocupației turcești. Nu este exclus ca valorificarea minereului de fier din această zosă să se fi făcut în epoci mult mai vechi (antichitate).

În 1951, la sesizarea localnicilor și a organizației raionale de partid Tulcea, fostul Comitet Geologic a început o campanie de cercetări magnetometrice de detaliu (ing. Airinei) prin care s-a conturat o interesantă anomalie. Primele lucrări de foraje și miniere executate în 1951, pentru verificarea acesteia, în prezența unei expediții geologice sovietice, au dat rezultate — considerate de aceasta — modeste, fapt pentru care expediția sovietică s-a retras.

Din anul 1952, lucrările de explorare, care s-au executat la propunerea autorului, au condus la conturarea unor importante corpuri de minereu de fier. Rezervele calculate la sfârșitul anului 1953 avînd o importanță economică, au condus la hotărîrea de a se începe deschiderea și exploatarea acestui zăcămint, pe baza concluziilor favorabile ale unui STE și unui proiect de exploatare.

Lucrările de pregătire începute de TPEDM în 1954, au fost sistate în 1956, invocînd dificultăți tehnice.

Noi lucrări de explorare asupra mineralizației de fier de la IULIA, s-au reluat în 1961, apoi în 1968—1970 la propunerea autorului. Ele au fost extinse în întregua regiune înconjurătoare și au condus la conturarea unor noi rezerve de minereu, confirmîndu-se aprecierile făcute de autor privind potențialul zăcămintului.

### **Scurtă prezentare a formațiunilor geologice din regiunea IULIA.**

În constituția geologică a regiunii IULIA iau parte formațiuni paleozoice, mezozoice, cuaternare și roci eruptive. Prin cercetările recente din Dobrogea de Nord, s-a atribuit unor formațiuni geologice, chiar vîrste mai vechi. Astfel în reg. IULIA, în partea de V a dealului Dumbrava și D. Consul, lucrările de explorare au scos în evidență existența unor tipuri de roci aparținînd formației filito-cuarțitice, bine dezvoltate în vestul și nord-vestul zonei IULIA, între Cloșca (Daucea) Boelugea, Islam-Geaforca și Ilamcearca, considerate în trecut ca aparținînd devonianului, iar după 1965, precambrianului sau cambrianului inferior. (O. Mirăuță). Acestea sînt reprezentate de: șisturi argiloase verzui, șisturi argilo-sericitoase, șisturi serito-cloritoase, cuarțite, șisturi cuarțitice și șisturi cuarțoase-sericitoase. În NV-ul dealului Dumbrava, aflorează conglomerate poligene cu elemente de cuarțite, șisturi cuarțitice, șisturi cloriti-sericitoase etc, bine cimentate, aparținînd probabil formațiunii de Carapelit.

Pe versantul de vest al D. Dumbrava a fost evidențiat contractul tectonic între formațiunile paleozoice, de-a lungul unei falii cu direcția NV—SE și înclinarea de cca 60° spre SV, observîndu-se cu claritate că formațiunile mai vechi incalcă peste calcarele triasice.

În regiunea IULIA și împrejurimile ei predomină formațiunile sedimentare aparținînd etajelor triascului de tip alpin. La Bașchioi (cca 3 km SE de IULIA) aflorează conglomerate roșietice aparținînd werlenianului inferior. Se mai întîlnesc marno-calcare cenușii de tip Cataloi (carnian-norian inf.), calcare cenușii stratificate cu silixite (carnian inf.), gresii dure cu hieroglfe și intercalații de argile avînd trăsăturile formațiilor de fliș (Isvoarele-Meidanchioi) considerate de vîrstă noriană.

În partea de SE și SV a regiunii IULIA, se dezvoltă formațiunile cretacice, aparținînd cenomanianului, turonianului și senonianului. Ele sînt reprezentate de calcare conglomerice, calcare grezoase albe-cenușii,



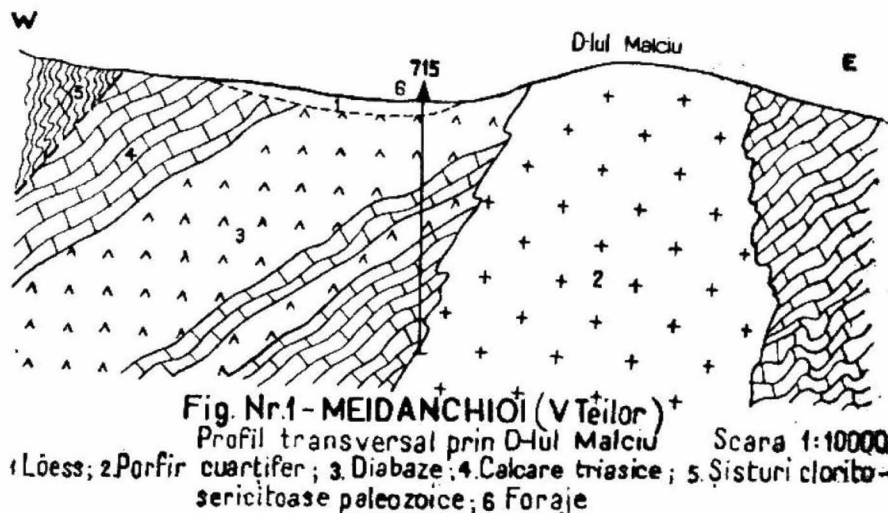
calcare gălbui cu stratificație paralelă și lentile de silex dispuse în discordanță unghiulară peste formațiunile triasice.

În general, formațiunile vechi paleozoice și mezozoice sînt acoperite de o pătură de loess cuaternar, care în virfurile dealurilor au fost îndepărtate, făcînd să apară la zi formațiunile mai vechi.

### Fenomene magmatice

În regiunea IULIA au avut loc intense manifestațiuni magmatice în urma cărora au fost puse în loc porfirele cuarțifere pe linia de fractură Consul-Eschibalic-D. Malciu (Meidanchioi) precum și diabazele din partea de NE a regiunii IULIA. Aceste manifestațiuni au avut loc în triasicul superior, (carnian-norian) și probabil că s-au continuat chiar într-o fază post-triasică.

Porfirele cuarțifere se prezintă sub forma unor filoane, dyk-uri, domuri sau lacolite.



Diabazele se prezintă sub forma unor pinze intercalate în calcarele cenușii carniene din dealurile Piatra Roșie și Tatar-Bair, la NE de IULIA și spre Meidanchioi (V. Teilor).

După M. Savul, erupțiile de diabaze au avut loc în mediu sub-marin. O dovadă o constituie prezența în regiunea IULIA-ISVOARELE, a acelor forme caracteristice, rotunjite, ovoidale, cunoscute sub numele de „Pillow-Lawa”.

În legătură cu raporturile dintre diabaze și porfirele cuarțifere, M. Savul consideră că diabazele reprezintă ultimele manifestări magmatice din Dobrogea de Nord, deci sînt mai noi decît porfirele, sem-

nalînd că porfirele din D. Malciu (Meidanchinoi) sînt străbătute de un filon de diabaze.

Cercetările cu foraje pe care le-am propus și întreprins după 1962 în zona Meidanchinoi, m-au condus la constatarea că diabazele formează tot pinze prinse în calcarele triasice, avînd o extindere de peste 2 km, fiind străbătute de porfirele cuarțifere. Întreaga zonă este acoperită de o pătură de loess.

Acceași situație am observat-o și în zona SOMOVA, unde porfirele cuarțifere din D. Ormanul cu Pari și Movila Săpată străbat diabazele, ceea ce dovedește că porfirele sînt mai noi decît diabazele.

### **Geologia zăcămintului de minereu de fier de la IULIA**

În legătură cu punerea în loc a porfirelor cuarțifere, s-au format zăcămintele de minereu de fier din reg. IULIA, ca urmare a unor intense circulații hidrotermale. Minereul de fier, în constituția căruia predomină oligistul și subordonat magnetita, a luat naștere fie la contactul dintre porfirele cuarțifere și calcarele triasice, care în parte au fost transformate, fie în cadrul formațiunilor paleozoice din apropierea porfirelor cuarțifere, ca șisturile argiloase, argilo-sericitoase și rareori cuarțite.

Lucrările de cercetare minieră din D. Dumbrava au întilnit scarne în sectoarele unde circulația hidrotermală a dat naștere unor fenomene metasomatice.

Forajele de explorare au scos în evidență o zonă mineralizată principală în dreptul D. Dumbrava sub forma unei benzi cu o lungime de peste 1,5 km, compartimentată tectonic în fragmente cu dimensiuni diferite. Direcția zonei mineralizate este NV—SE, cu o întoarcere spre E a capătului nordic al zonei. În cazul fiecărui compartiment faliat, lucrările de foraj și în unele cazuri, miniere, au conturat corpuri de minereu avînd forme lenticulare cu lungimi de sute de metri și grosimi de la cîțiva metri la zeci de metri.

În jurul principalelor corpuri de minereu, se mai găsesc uneori lentile mai mici situate la distanțe pînă la cîțiva zeci de metri, cu rezerve și conținuturi în Fe mai reduse. Deranjamentele tectonice survenite, au dat fiecărui corp principal o înclinare proprie și le-au plasat la adîncimi diferite față de suprafață. Începînd din versantul de NV al D. Dumbrava și continuînd spre est și sud-est, corpurile de minereu se adîncesc din ce în ce mai mult ajungînd la 350—400 m profunzime. Cronologic, între 1952—1954, au fost puse în evidență primele 4 corpuri principale de minereu, la est, vest și sud-est de D. Dumbrava. În 1961 a fost conturat corpul 5 de minereu, situat la cca 300 m NV de D. Dumbrava. În 1962, a fost conturat corpul de minereu de fier de tip filonian

din D. Eschibalic, la cca 1,5 km NV de D. Consul. În 1973, au fost conturate alte 2 corpuri lenticulare cu dimensiuni mai mici pe versantul de V al movilei Ceair și la cca 3 km nord de D. Dumbrava.

### Principalele corpuri de minereu de la IULIA.

**Corpul nr. 1**, situat la cca 200 m est-nord-est pe cota D. Dumbrava, are o extindere mai mică. Mineralizația cuprinsă în scarne și calcare, are grosimi de 1 la 5 m, direcția E—V și înclinarea de  $40^{\circ}$ — $50^{\circ}$  sud. Forajele executate în acest perimetru, au scos în evidență faptul că pe lângă corpul lentiliform cu dimensiuni mai mari, există și alte lentile mai mici și cu conținuturi în fier mai scăzute.

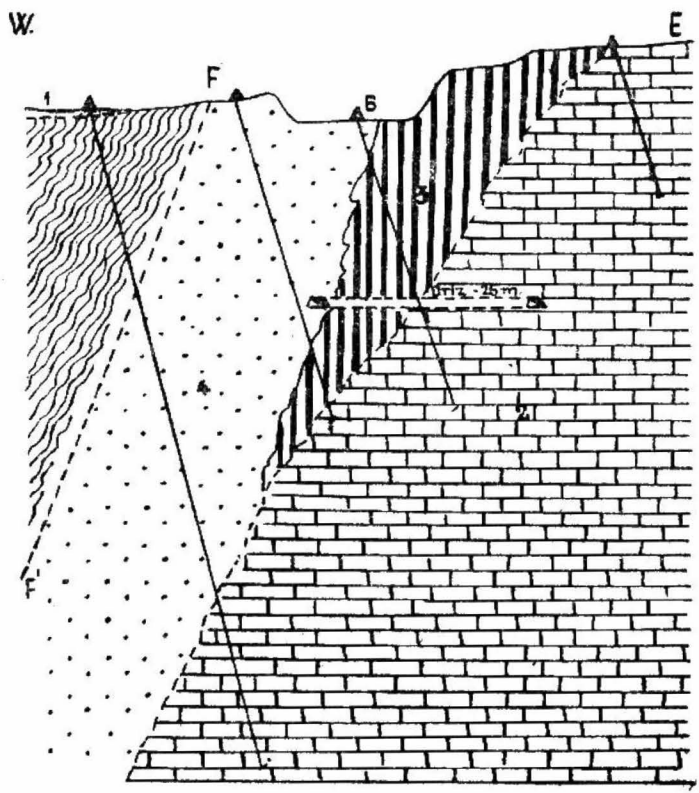


Fig. N° 2 - IULIA  
 Profil transversal prin Corpul II  
 Scara 1:1000  
 1. Loess; 2. Calcare triasice; 3. Minereu de fier; 4. Scarne;  
 5. Sistem sericito-clonitoase; 6. Foraje.

**Corpul nr. 2.** este situat pe versantul de V—SV al D. Dumbrava. El apare la zi pe o lungime de câteva sute de metri, după ce o pătură subțire de loess a fost îndepărtată de pe aflorimente prin lucrările de cercetare și descoperire a zăcămintului. Mineralizația de fier este localizată în calcare, corneene și scane verzu. Lungimea corpului este de cca 450 m iar grosimea mineralizației este de 5—30 m. Direcția corpului de minereu este N—S cu o tendință de redresare spre SE iar înclinarea de cca 60° spre V. Această zonă a fost cercetată cu lucrări miniere de detaliu, care au demonstrat forma lenticulară a zăcămintului cu o tendință de subțiere în adâncime. Mineralizația cea mai bogată se găsește în scarne. Calcarele din culcușul zăcămintului sînt în general mai slab mineralizate. În coperișul zăcămintului se găsesc scarne nemineralizate, gresii și sisturi argiloase verzu. În lucrările miniere executate se observă foarte bine tectonica complicată a zăcămintului. La distanțe foarte apropiate se întîlnesc falii cu direcții și înclinări diferite, alunecări de strate, oglinzi de fricțiune, argile reziduale ce umplu golurile formate în zăcămint. Conținuturile în fier variază, întîlnindu-se zone întregi cu minereu de fier compact (oligist și magnetit).

**Corpul nr. 3.** este situat în continuarea corpului 2, avînd o lungime de cca 500 m. direcția NV—SE și înclinarea de 50° spre NE. Deranjamentele tectonice (falii) posterioare formării mineralizației, au făcut ca acest corp principal să fie coborît la adîncimi mai mari față de corpurile precedente. Zona mineralizată a fost cercetată cu foraje și parțial cu un puț minier, stabilind extinderea corpului în adîncime între 30 m și peste 200 m. Acest corp are o înclinare de 50°—60° spre NE, adică o înclinare inversă față de celelalte corpuri de minereu precedente.

Corpul nr. 3 este situat în general în calcare cenușii triasice care se găsesc atît în coperișul cit și în culcușul zăcămintului, unde s-au mai identificat scarne granatifere mineralizate, sau scarne sterile. În culcușul zăcămintului s-a mai stabilit prezența conglomeratelor poligene ce aparțin ca vîrstă paleozoicului. Mineralizația de fier din acest corp prezintă aceleași caracteristici calitative și aceleași complicații tectonice (falii, cutări, alunecări) ca și în corpurile de minereu situate la N—NV de acesta.

**Corpul nr. 4.** constituie partea cea mai sud-estică cunoscută a zăcămintului de fier de la IULIA. O falie majoră sau un sistem de falii au coborît zona mineralizată la adîncimi și mai mari față de corpul 3. Cu forajele executate, mineralizația a fost interceptată la adîncimi de 150 m la peste 350 m.

Corpul principal de minereu se menține pe direcția NV—SE, avînd o înclinare de cca 50° spre NE. În același timp se observă că el are o înclinare axială de 35°—40° spre SE.

Corpul nr. 4 este cel mai important atît ca lungime cit și ca grosime, față de toate corpurile de minereu descrise mai sus. Și în acest

sector s-au interceptat cu forajele executate și alte lentile de minereu cu dimensiuni mai mici și conținuturi în Fe mai scăzute. Minereul de fier este localizat în calcare și șisturi argiloase precum și în scarne, cu o dispoziție neregulată a conținuturilor de fier care variază.

**Corpul nr. 5**, depistat în 1961, este situat la cca 300 m NV de corpul nr. 1, sau la cca 450 m de cota D. Dumbrava, la adâncimi de

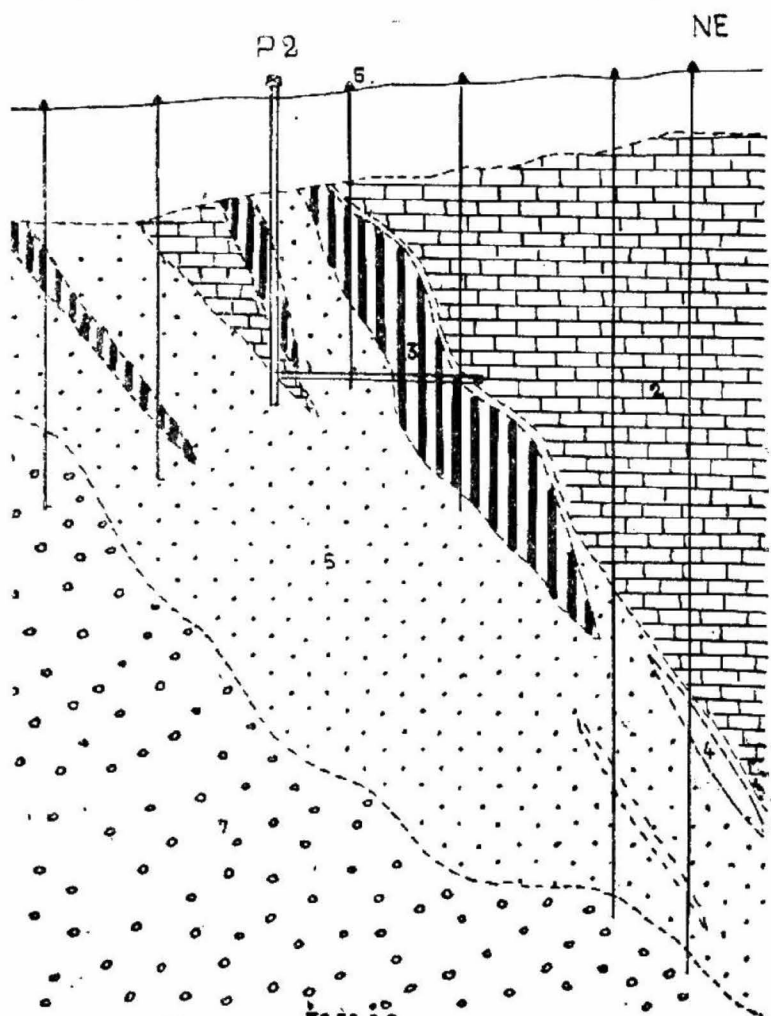


Fig. N13 - **IULIA**

Profil transversal prin Corpul III

Scara 1:2000

1. Loess; 2. Calcare; 3. Minereu de fier; 4. Scarna slab mineralizate  
5. Scarna; 6. Foraje 7. Conglomerata poligena.

11 m pînă la 75 m. El are o formă lenticulară, cu o extindere pe direcția NV—SE de cca 300 m. Grosimea mineralizației variază între 2,5 m și 11 m. Înclinarea corpului de minereu este de  $40^{\circ}$ — $50^{\circ}$  spre SV. Se remarcă faptul că mineralizația de fier din acest corp, este localizată în șisturi argiloase verzui și șisturi argilo-sericitoase, foarte afectate tectonic (paleozoic). În acest corp se întîlnesc zone de minereu compact, format predominant din oligist cu cristale tabulare bine dezvoltate.

În anumite zone se întîlnesc porțiuni mai restrinse în care minereul de fier este format din cristale mărunte de magnetit și oligist, care dau minereului un aspect prăfos. Conținuturile în fier variază. Și în acest corp, se observă o distribuție neuniformă a conținuturilor în Fe atît pe lungimea zonei mineralizate, cit și pe verticală. De asemenea, mișcările tectonice survenite posterior formării zăcămintului, au făcut ca stratele mineralizate să fie ondulate, strîns cutate sau încălecate, dînd un aspect foarte complicat întregii zone mineralizate.

**Corpul nr. 6**, de tip filonian, este situat pe versantul de V al dealului Eschibalic, la cca 1,5—2 km nord de cota D. Consul. Sesizat în 1957 și cercetat parțial cu foraje înclinate, explorarea lui a fost reluată în 1962—1963, cu șanțuri și puturi de suprafață. Corpul de minereu de tip filoniar este localizat în calcare cenușii triasice stratificate, cu direcția NV și înclinarea de  $50^{\circ}$ — $60^{\circ}$  SV. La suprafață, în zona de aflorare, se observă o excavație de 2—3 m adîncime și cca 60 m lungime, ce marchează o exploatare rudimentară făcută fie pe vremea ocupației turcești (sec. 17—18), sau chiar în antichitate. Cercetările pe care le-am efectuat, au stabilit existența unui filon de oligist și magnetită cu direcția N  $50^{\circ}$ V/ $60^{\circ}$ SV, cu o lungime de cca 120 m, grosimi variînd între 1 m și 6 m, și o extindere în adîncime de peste 100 m.

**Corpurile nr. 7 și 8**, au fost interceptate ca foraje de mică adîncime în 1973, în cadrul a două anomalii magnetice apropiate, de dimensiuni și valori mai mici situate la vest de D. Consul, lingă movila Cetal-Tepe (Ceair). Corpurile de minereu de formă lenticulară sînt acoperite de o pătură de loess cu o grosime de 10—11 m și sînt localizate în calcare cenușii negricioase și scarne prinse în șisturi sericito-cloritoase paleozoice. Lungimea lor variază între 100—150 m, cu grosimi medii de 5—7 m și o extindere în adîncime de 50—100 m.

### **Rocile înconjurătoare zăcămintului IULIA**

Prin cercetările efectuate la suprafață cit și analizele complexe asupra numeroaselor probe colectate din foraje și lucrările miniere din regiunea IULIA, au permis stabilirea următoarelor tipuri de roci :

Șisturi cristaline epizonale  
Formațiuni sedimentare  
Roci eruptive

Roci carbonatice metamorfozate (scarne etc.)

**Șisturile cristaline epizonale** localizate mai ales în zona din vestul D. Dumbrava, a D. Consul și D. Eschibalic, sînt reprezentate prin roci cu șistuoșitate pronunțată, foarte frămîntate datorită mișcărilor tectonice suferite. În cadrul acestora se disting : șisturi argiloase, cuarțite, șisturi cuarțitice, șisturi sericito-cloritoase, aglomerate, tufite. Dintre acestea, cea mai mare dezvoltare o au șisturile argiloase de culoare cenușiu-negricioasă pînă la verzuie, în funcție de predominanța mineralelor constituente. În cadrul acestora s-au întîlnit mineralizații de oligist și magnetit cu aspect prăfos, pulverulent.

Cuarțitele se întîlnesc sub formă de benzi cu grosimi de 2—15 m. Au o structură granoblastică iar textura obișnuit orientată.

Șisturile cuarțitice sericito-cloritoase de culoare verzuie au o structură lepidoblastică la lepidogranoblastică și textura șistoasă, iar cloritul și sericitul variază cantitativ, deosebindu-se astfel șisturi clorito-sericitoase sau șisturi sericito-cloritoase care alternează între ele.

Aglomeratele și tufitele se întîlnesc uneori între cuarțite și șisturile cuarțite-sericitoase. Tufitele sînt constituite dintr-o masă argiloasă cu granule de cuarț, feldspat, clorit, sericit, muscovit, epidot, împreună cu fragmente de roci ca : porfire, cuarțite, șisturi etc. Masa argiloasă (liantul) ar putea fi o cenușă vulcanică care în timpul depunerii ei a înglobat și fragmente de roci.

### Formațiunile sedimentare

În zona corpurilor de minereu au fost întîlnite argilele, cu grosimi de cîțiva metri, care la contact cu celelalte formațiuni, capătă aspectul unor microbreccii în care fragmentele rocilor vecine sînt prinse într-un liant argilos. Se poate considera că argilele fac parte din categoria argilelor reziduale, formate pe seama calcarelor la partea superioară a acestora.

Calcarele, de culoare cenușie, cenușiu-negricioasă sau cenușiu-albicioasă, reprezintă cea mai răspîndită formație din regiunea IULIA. Ele au un aspect pelitic, fin granular, alteori nodulos și în general compact. Ele se prezintă în strate de 0,02 m pînă la 1,00 m și aparțin triasicului mediu. Mineralogic, calcarele sînt formate dintr-un material detritic, a cărui structură variază de la psamo-pelitică la microgranulară, cu textură șistuoasă spre masivă. Calcarele prezintă uneori numeroase fisuri umplute cu calcită. Calcare grezoase, microgranitice organogene, de culoare albicioasă sau gălbuie se găsesc în partea de SV a zăcămintului IULIA și aparțin cretacicului superior. Ele au un aspect detritic și fragmente de roci ca : porfire, diabazo, șisturi filiti e, calcare și fragmente de fosile ca inocerami, echinizi, foraminifere.

## Roci eruptive

**Porfirele cuarțifere**, reprezintă una din rocile cele mai răspândite din regiunea IULIA, vizibile atât în D. Consul, Eschibalic, cât și la est de zăcămintul IULIA. Porfirele au un aspect masiv. Alteori aspectul masiv este înlocuit cu cel pronunțat șistuos. Culoarea porfirelor variază de la cenușiu verzui la verde închis, cenușiu-negricios sau slab roșcat, conducând la ideea prezenței mai multor tipuri de porfire. Microscopic, s-au deosebit mai multe tipuri de porfire cuarțifere care au rezultat probabil din același tip comun de porfir, dar care probabil sub influența soluțiilor hidrotermale, s-a ajuns la modificarea parțială a acestora. Se disting astfel :

- 1) Porfire microgranitice
- 2) Porfire laminate, care după textură se împart în :
  - a) Porfire fluidale și
  - b) Porfire șistuoase
- 3) Porfire perlitice.

Existența mai multor tipuri de porfire își poate avea explicația și prin punerea în loc a diferitelor venituri succesive de magmă, dintre care numai unele cu un aport substanțial de soluții mineralizatoare. Tipurile de porfire separate în zona IULIA au caractere proprii.

**Porfirele microgranitice** au structura granofirică iar textura masivă, masa fundamentală complet cristalizată, are un aspect microgranitic fiind alcătuită dintr-o imbinare, chiar pînă la concreșteri, de cuarț și feldspat.

**Porfirele laminate**, numite astfel din cauza aspectului laminat și alunecării pe direcții provocate prin mișcări tectonice posterioare, se deosebesc net de porfirele microgranitice prin culoarea verde datorită cloritului, șistozitate slabă cu suprafețe de desprindere paralelă, aspect satinat, luciu gras, cerat, cu o friabilitate pronunțată.

După structură și textură, în cadrul porfirelor laminate se disting 2 tipuri :

- porfire laminate cu textură fluidă,
- porfire laminate cu textură șistuoasă.

Pasta rocii primului tip a suferit intense transformări, ca silicifieri și sericitizări. Masa fundamentală a porfirelor laminate cu textură șistuoasă este alcătuită din solzișori mărunți de sericit și clorit în alternanță cu porțiuni bogate în material argilos, care antrenează în sensul orientării lor fenocristale de feldspat, imprimînd rocii caracterul șistuos.

**Porfirele perlitice**, își datorează caracterul perlitic al rocii, depunerii solzișorilor de sericit sau clorit în goluri de formă ovoidală. Față de aspectul variat în care se prezintă porfirele din zona IULIA, mai poate admite ideea că condițiile de răcire a magmei, a putut provoca



diferențieri (tipuri) în modul de prezentare a rocii. Nu este exclusă nici posibilitatea existenței unei compoziții chimice diferite.

### **Rocile carbonatate transformate la contact**

Din categoria rocilor carbonatate transformate la contactul cu rocile eruptive, menționăm scarnele granatifere, întâlnite atât la suprafață cât și în lucrările miniere și foraje, la adâncimi diferite.

Scarnele constituiesc roca în care este cantonată cea mai mare parte a minereului de fier. Mineralele caracteristice pentru scarne care figurează în mod constant, sînt granații și piroxenii, masa fundamentală a rocii fiind constituită din aceste două minerale.

Scarnele mineralizate se întîlnesc în majoritatea cazurilor, la limitele zonelor de cutare, în care lipsesc intrusiunile acide. Ele se formează în sectoare străbătute de crăpături care asigură circulația liberă a soluțiilor și prin urmare, dezvoltarea intensă a fenomenelor metasomatice.

Megascopic, scarnele au un aspect compact, ce poate varia pînă la șisturi, avînd o culoare verzuie-cenușie, pînă la roșcat. Structura rocii variază de la granoblastică la fibroblastică, textura obișnuită fiind masivă sau slab orientată. Cea mai mare parte a rocii este constituită dintr-o aglomerare de granule aproximativ echidimensionale, adesea rotunjite de granați, cuarț și epidot, precum și conture alungite de clorite. Toate aceste granule sînt prinse într-un liant de natură carbonatică, colorată în roz-gălbui, parțial recristalizată.

În lucrările miniere și de foraj executate la IULIA, au fost întîlnite și niște roci de culoare verzuie constituite din clorit, epidot și feldspați cu o structură și textură similară corneenelor, fiind descrise ca atare.

### **Mineralizația de fier**

#### **Considerațiuni genetice.**

Rocile în care este cantonat minereul, sînt reprezentate îndeosebi prin scarne granatifere și prin șisturi argiloase slab filitoase ce alternează cu cuarțite și șisturi quartitice. Minereul cantonat în scarne se prezintă sub forma unor benzi de grosimi variabile, cu dispoziție paralelă între ele, concordante cu șistuozitatea rocii, alcătuite din frumoase lamele de oligist, ce pot atinge pînă la 1 cm în lungime, cu o caracteristică fasciculată. Dintr-un punct pleacă lamele, care spre partea exterioară se lătesc, dînd impresia unui avantai, iar spre marginea acestora încep altele, încît pe unele suprafețe se vede imaginea unor rozete. Mineralizația din scarnele granatifere, provenite în urma transformărilor suferite de calcarele din apropierea porfirelor în timpul punerii acestora în loc, are un aspect compact, masiv, dispusă în benzi paralele, de culoare cenușie-negricioasă.

După mărimea și forma cristalelor se pot deosebi cu ochiul liber, 2 tipuri de minereu de fier :

a) Minereu în care predomină lamelele de oligist cu dispoziție fasciculată, constituind grupuri de rozete ;

b) Minereu compact cu aspect granular, aparținând hematitului și magnetitului, cu o structură hipidiomorf lamelară, mai rar hipidiomorf granulară, cu textură masivă, foarte rar paralelă.

Cea mai mare cantitate din minereul de la IULIA este format din oligist larg cristalizat și mai puțin magnetită. Acestea constituiesc mineralele primare din care ulterior a apărut muschetovitul. Subordonat mai apare, pirită, calcopirită și pulberi limonitice.

Pirita s-a format atît înainte, cît și după calcopirită, ea observîndu-se la microscop sub formă de incluziuni în calcopirită sau corodată de aceasta din urmă.

În ceea ce privește mineralizația de fier din șisturile clorito-sericitoase, aceasta se prezintă sub forma unor lentile mici sau cuiburi avînd un aspect mărunț pulverulent, chiar prăfos.

Culoarea cenușie-negricioasă spre roșcat este specifică hematitului. Mineralizația de fier din D. Eschibalic, constituită din oligist și magnetită, prin forma sa neregulată și contactul direct cu porfirele cuarțifere din adîncime, are un caracter net filonian.

În urma punerii în loc a porfirelor cuarțifere din regiunea IULIA soluțiile reziduale lichide și gazoase cu temperaturi nu prea ridicate, au dat naștere unor procese de metamorfism de contact din care au rezultat scarnele. După scarne, s-au format mineralizațiile de fier venînd în ordine, oligistul apoi magnetita.

Mai este posibil ca mineralizația de la IULIA să se fi format în două faze distincte : în prima fază, soluțiile mineralizatoare cu o temperatură modestă, răcindu-se mai încet au favorizat cristalizarea lentă a oligistului. În faza a doua, răcirea soluțiilor fiind mai rapidă, a avut ca efect formarea cristalelor mărunte de oligist și magnetit ce dau minereului un aspect pulverulent sau prăfos.

Un fapt interesant de remarcat la IULIA este lipsa fenomenului de largă recrystalizare a calcarelor, la contactul cu rocile magmatice. Aceasta se explică prin faptul că magma din care a luat naștere porfirele, nu a fost prea fierbinte, iar răcirea a fost destul de rapidă, care nu a condus la recrystalizări în calcare, decît rareori pe grosimi centimetrice.

Intrucît punerea în loc a porfirelor cuarțifere este considerată post carniană, vîrsta zăcămintului este strîns legată de cea a porfirelor cuarțifere.

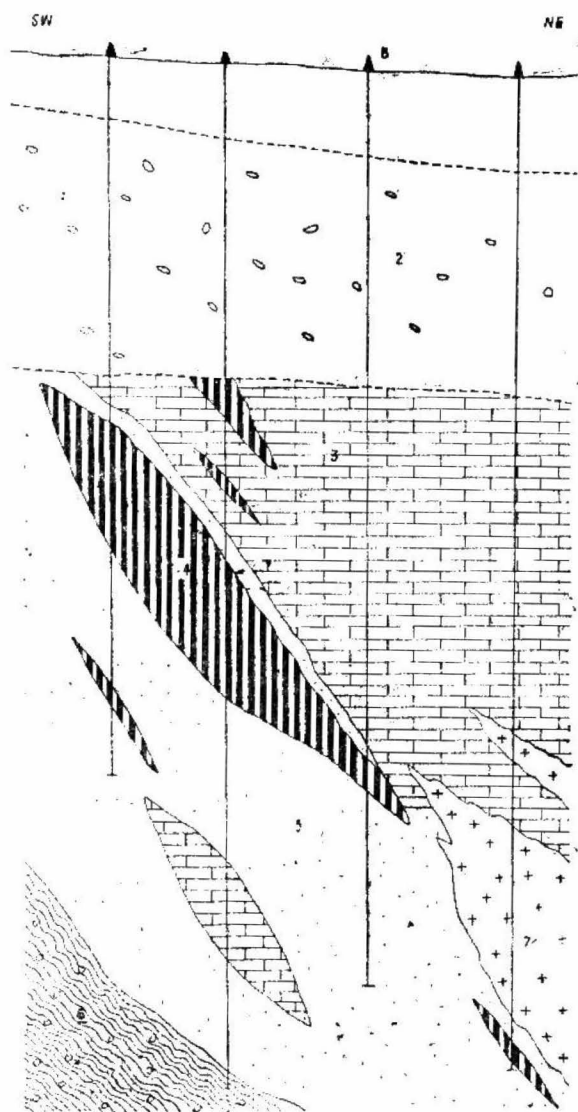


Fig. 124-1 IULIA  
PROFIL TRANSVERSAL PRIN CORPUL IV  
scara 1:2000

1. Loess, 2. Argilă su blocuri de calcar, 3. Calcar, 4. mărmere fier;  
5. Scarn, 6. Sisturi clorito-sericitoase, 7. Porfir cuarțifer, 8. focaj

## Importanța economică a zăcămintului

Industria siderurgică din țara noastră, în continuă dezvoltare, are nevoie de mari cantități de minereu. În această situație, valorificarea economică a fiecărui zăcămint de fier cu dimensiuni mici și mijlocii, existent în țară, constituie o necesitate și o obligație în etapa actuală de industrializare a țării.

Sub raport cantitativ și calitativ, zăcămintul IULIA, deși pare un zăcămint mic, el face parte din grupa zăcămintelor însemnate, având în vedere că nu dispunem de prea multe alte zăcămint cu o situație mai favorabilă decât acesta.

Astfel, din punct de vedere geografic, zăcămintul IULIA este așezat la cca 50 km SE de Combinatul siderurgic de la Galați. Șoseaua asfaltată ce leagă Constanța de orașele Măcin-Brăila și Galați, trece la 3 km de zăcămint.

IULIA se găsește la numai 45 km NV de zăcămintul de pirită cupriferă de la Altin-tepe și de Uzina de flotație de la Baia și la 45 km sud de Uzina de flotație a baritinei și sulfurilor complexe de la SOMOVA. Condițiile de relief și climă de la IULIA sînt foarte favorabile. O parte din rezervele zăcămintului se găsesc la suprafață și se pot exploata în carieră. Majoritatea rezervelor de minereu se găsesc la adîncimi de 100—200 m. Adîncimea maximă pînă unde se extind o parte din rezervele exploatabile, nu depășește 300—350 m. Din minereul de fier de la IULIA, avînd un conținut de fier ridicat se pot obține concentrate de fier cu conținuturi de 57% Fe, cu o extracție în metal de 73—76%.

Pentru obținerea unor concentrate de fier din minereul de la IULIA, s-au efectuat numeroase încercări tehnologice în fază laborator începînd din 1953 și pînă în 1971.

În 1953 s-au obținut primele rezultate favorabile prin aplicarea unor metode de concentrare magnetică și prăjire magnetizantă (ing. Ion Ion). Alte diferite studii s-au făcut pe probe tehnologice în anii 1956—1968—1971 (ICEIMN — Institutul Geologic) încercîndu-se și flotația minereului de tip IULIA. S-a constatat că există posibilitatea de a se obține concentrate de fier cu un conținut de peste 50% Fe și o extracție în greutate pînă la 80%.

Valorificarea economică a zăcămintului poate fi posibilă, deoarece rezervele sînt exploatabile, situație realizată de la sfîrșitul anului 1972 în prezent.

## Perspective pentru noi rezerve

Lucrările de cercetare geologică din regiunea IULIA, reluate după 1968 și continuate cu asiduitate pînă în prezent (1974) au condus la confirmarea ideii autorului că potențialul de rezerve al zăcămintului IULIA este mult mai important decât s-a considerat pînă în 1956—1960.

Condițiile geologice din regiunea IULIA, mai ales în zona de V și NV a dealului Consul, oferă posibilitatea ca în viitor să se pună în evidență noi corpuri de minereu de fier cu conținuturi interesante, ținând seama că aceste mineralizații sint localizate atit în calcarele și scarnle de la contactul cu porfirele cuarțifere, cit și în șisturile clo-rito-sericitoase paleozoice.

Importante mineralizații sub formă de filoane de oligist și subordonat magnetită, este posibil a se pune în evidență în formațiunea de Carapclit, începînd de la N de Horia și pînă în zona Greci.

## BIBLIOGRAFIE

- BACALU V. — Raport geologic asupra zăcămintului de minereu de la Iulia — Raionul Tulcea (1954—Arh. IFLGS — Buc.).  
— Proiect geologic privind reluarea cercetărilor pentru minereu de fier în reg. Iulia raionul Tulcea (1960 — Arh. IFLGS—Buc.).  
— Raport geologic privind cercetarea mineralizațiilor de fier din regiunea Iulia — Meidanchioi, raionul Tulcea (1963 — Arh. IFLGS. Buc.).
- BACALU V. — Proiect geologic privind cercetarea în continuare cu foraje și lucrări miniere a zăcămintului de minereu de fier de la Iulia jud. Tulcea (197 Arh. IFLGS—Buc.).
- IANOVICI V. D. GIUȘCĂ, V. MUTIAC, O. MIRAUȚĂ, M. CHIRIAC  
— Ghidul excursiilor Congresului al V-lea al Asoc. Geol. Carpato-Balcanică. D. 1961 Buc.
- PASCU R. — Studii geologice și miniere în județul Tulcea (1904).
- SAVUL M. — Porphyres quartzifers de la region Meidanchioi — Consul (D. d. s ale Inst. Geol. Rom. XX. 1931 — 1932 Buc.  
— Extrémité septentrionale des crptions de diabase de Dobrogea (Bul. Lab. Univ. Buc. vol. I. 1934).

## RESUME

Après une brève présentation des données géographiques sur la région et de l'évolution des recherches géologiques pour ce gîte, on fait une description détaillée sur les formations géologiques présentes dans la zone environnante.

Dans l'ouvrage on expose les caractéristiques géologiques du gîte de fer IULIA selon les interprétations faites par l'auteur pendant les recherches exécutées dans région IULIA.

On présente aussi des informations sur la forme, l'extension du gîte de fer et les caractéristiques qualitatives de la minéralisation de fer.

On conclut par les perspectives de développement du gîte dans la région environnante et par des considérations concernant l'importance économique du gîte de fer IULIA.

# **MINERALIZATIILE DE PB-ZN-CU DIN DEALUL CORTELU-SOMOVA**

## **Importanța și poziția acestora în cadrul geologic al regiunii**

**geolog V. BACALU**

### **Introducere**

Cercetările geologice desfășurate în regiunea Somova — Tulcea, din 1951 până în 1974, au condus la obținerea unor rezultate economice remarcabile prin descoperirea și punerea în valoare a unor importante zăcăminte de baritină din țara noastră.

Prezența acestui mineral în regiune a fost sesizată la începutul sec. XX, când Radu Pascu a menționat două filoane de baritină la Sud de Cișla.

În 1951, Mircea Savul reamintește existența unor aflorimente filoniene de baritină în zona Cișla pe care le consemnează pe o schiță a regiunii și consideră mai importante numai două filoane din Dealurile Dobrișan și Trifan.

În anii 1952—1953, V. Bacalu a descoperit primul zăcămint de substituție metasomatică din țară situat în D. Cortelu—Somova, însoțit de interesante mineralizații de plumb — zinc și cupru, după care au urmat noile corpuri de baritină metasomatică și carbonați de Pb—Zn, Cu din D. Carierei și D. Bechir—Cișlă.

Între 1956—1958, a pus în evidență și zăcămintele filoniene de baritină din dealurile Marca, Malcoci și Bogza—Tulcea.

Morfologic, regiunea Somova—Mincri (Cișla)—Tulcea, are aspectul unei platforme de eroziune cu o înălțime de cca. 200 m deasupra nivelului mării. Privind dinspre Dunăre, în regiune se observă câteva dealuri cu înălțimi domole dintre care mai importante sînt :

Dealul Taușan Bair (180 m), D. Carierei (140 m), D. Dobrișan și Trifan (187 m), D. Cortelu (181 m) și D. Movila Săpată (204 m).

Din punct de vedere geologic structural, regiunea Somova—Tulcea face parte subunitatea Dobrogei de Nord.

Zona cuprinsă între Dunăre și Br. Sf. Gheorghe, la Nord și linia de încălecare (falia) Consul—Luncavița de Sud, este cunoscută și sub denumirea de zona triasică, întrucît pe această suprafață predomină formațiunile geologice de vîrstă triasică, care repauzează pe un fundament constituit din formațiuni paleozoice. Prin cercetările din trecut au fost recunoscute toate etajele triasicului de tip alpin.

Astfel în Dealul Monumentului de nord de Tulcea, **Werferianul inferior**, este reprezentat prin conglomerate poligene de culoare roșcată cu elemente de granite, șisturi filitice — cuarțitice, legate cu un ciment silicios, care repauzează discordant peste o stivă de șisturi verzui-violacee cu direcția generală NV—SE și înclinarea de 40—50 SV.

Invocînd diferite argumente, unii autori consideră aceste șisturi de vîrstă devonian mediu (O. Mirăuță), alții de vîrstă siluriană, iar alții le paralelizează cu partea inferioară epimetamorfică a seriei șisturilor verzi (V. Mutihac — precambrian).

**Anisianul**, reprezentat prin calcare cenușii albicioase este localizat la Mahmudia.

**Ladinianul și Carnianul**, reprezentat prin calcare cenușii și roșietice cu aspect conglomeratic, sau cu numeroase diaclaze de calcită a fost identificat la Hagighiol, Iulia—Tulcea și Somova—Cișla. Calcare cenușii masive organogene au fost identificate pe insula Popina (Carnian).

**Norianul**, reprezentat prin calcare grezoase gălbui albicioase, cu mecanoglife, sînt prezente în zona Alba—Telița și la sud de Tulcea.

Stratele de Nalbant, reprezentate prin gresii silicioase stratificate, cu alternanță cu șisturi argiloase, nefosilifere au fost considerate de vîrstă triasic superior iar după cercetări recente trecute la jurasic inferior.

**Jurasicul mediu și superior** este prezent în regiunea Dealului Denistepc. Poșta—Frecăței. Calcarele și gresiile cenușii din dealurile Denistepc și Dunavăț au fost considerate de vîrstă jurasic superior. La Nord de Cișla, în marginea bălții din dreptul Dealului Bechir au fost semnalate în 1956 (V. Bacalu) gresii verzui cenușii care prin similitudine cu gresiile de la Poșta—Frecăței au fost considerate de vîrstă jurasic inferior (liasic).

Regiunea Somova—Cișla, constituie un anticlinoriu în care calcarele cenușii stratificate cu direcția NV—SE, formează cîte sinclinale și anticlinale. În acest fel pe diferite dealuri între Cișla—Somova și Parcheș calcarele prezintă înclinări de 40 — 60° spre NE sau SV.

Între Somov ași Cișla calcarele triasice sînt străbătute de porfire cuarțifere și diabaze.

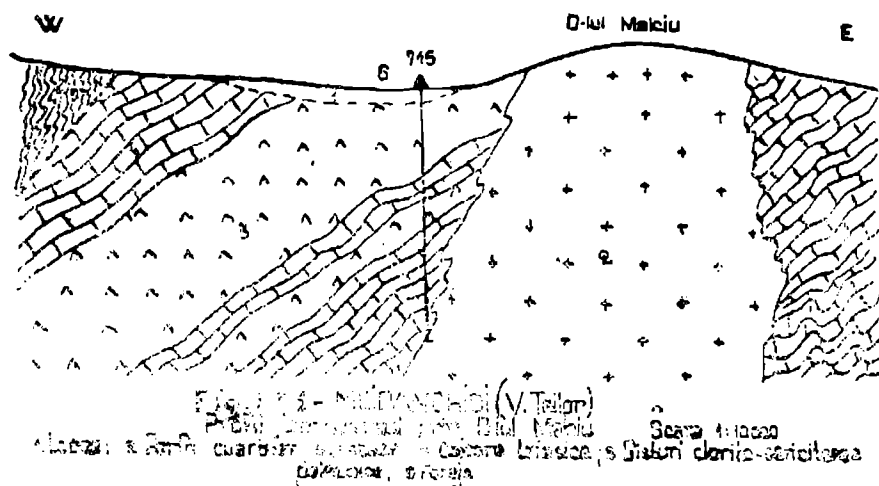
Diabazele au suprafața de maximă răspîndire și dezvoltare între Nicolîțel — Sarica și Somova. Aflorimentele importante de diabaze de la Somova se găsesc între dealul Ormanul cu Pari — Movila Săpată și Cortelu.

Diabazele de culoare verzuie, cu nuanțe roșcate, avînd o structură masivă și aspect ofitic se prezintă după M. Savul, ca niște pînze prinse între pachetele de calcare cenușii triasice. Erupțiile diabazelor au avut loc în mediu submarin, fapt demonstrat prin prezența acelor forme caracteristice ovoidale, cunoscute sub numele de „Pilow — Lawa“.

Fiind localizate în calcarele considerate de vîrstă carnian-norian, se pare că punerea lor în loc s-a produs în aceste faze sau chiar mai tîrziu.

Mircea Savul consideră că punerea în loc a diabazelor constituie ultimele manifestări vulcanice din Nordul Dobrogei, deci sînt ulterioare porfirelor cuarțifere.

Cercetările pe care le-am întreprins în regiunea Dobrogei de Nord cu ajutorul lucrărilor de explorare ne-au condus la o concluzie contrarie. Astfel în D. Ormanul cu Pari, dik-uri de porfire cuarțifere străbat diabazele.



În regiunea Meidanchioi, în dealul Malciu și la Sud-Est de acesta, prospecțiunile magnetometrice au indicat o anomalie magnetică pe o lungime de cca. 2 km. și o lățime de cîteva sute de metri. Forajele executate pentru verificarea cauzei acestei anomalii, au interceptat și străbătut o pînză de diabaze ce acoperă întreaga zonă anomală din D. Malciu și din sud-estul acestuia, prinsă între calcarele cenușii triasice.



În D. Malciu, porfirele străbat diabazele, ca și în dealul Ormanul cu Pari, — Somova, ceea ce demonstrează că cel puțin o parte din porfirele din Nordul Dobrogei, sînt mai tinere decît diabazele.

**Porfirele cuarțifere** aflorază în virfurile cîtorva dealuri între Somova și Cișla, pe o lungime de peste 7 km. sub formă de filoane și dyk-uri.

Porfire cuarțifere și diabaze, au fost identificate în 1957—1958 și la Vest de Tulcea în zona Marca — Malcoci (V. Bacalu).

Porfirele prezintă dezvoltarea lor cea mai accentuată în dealul Cortelu, unde ocupă o suprafață de peste 10 mii de hectare. Prospekțiunile de suprafață începute din 1952 și continuate ulterior, conjugate cu lucrările de explorare cu foraje și galerii — puțuri, au condus la constatarea că în D. Cortelu, porfirele îmbracă forma unui localit, cu partea sa cea mai dezvoltată în zona de nord a Dealului Cortelu.

Injectii de porfire, derivînd din acest localit au fost interceptate sau traversate cu foraje de mică adîncime pînă la o depărtare de cca. 1 000 m sud de virful dealului Cortelu.

Grosimea acestor apofize ajunge pînă la 2—3 metri sau chiar mai puțin, insinuîndu-se uneori pe planele de stratificație a calcarelor triasice.

În aceste zone terminale, porfirele au o culoare verzuie sau gălbui-cafenie, sînt deseori alterate, laminate, cu un aspect sistuos. Calcarele de la contactul acestora cu porfirul nu prezintă nici un fenomen de transformare, sau recristalizare, ceea ce presupune că magma din care au provenit a avut o temperatură scăzută, sau răcirea s-a produs destul de rapid.

În schimb în zona de maximă dezvoltare a localitului din D. Cortelu care atinge grosimi de cîteva sute de metri, în dreptul cotei 150 m din partea nordică a dealului Cortelu, au avut loc o serie de fenomene de metamorfism, faze succesive de circulații hidrotermale, care au avut ca rezultat transformarea calcarelor de la contact, substituîrea acestora și acumularea unor importante cantități de substanțe minerale utile, ca baritina și mineralizațiile de plumb, zinc și cupru.

Acceste fenomene s-au produs în cadrul unei mase de calcare triasice, situate deasupra și în zona de maximă de dezvoltare a localitului. Masa de calcare este prinsă și înconjurată din toate părțile de porfirele cuarțifere.

Din interpretările făcute, masa de calcare situată deasupra porfirelor cuarțifere, a ocupat o suprafață mult mai mare. Ea a fost supusă eroziunii ulterioare formării zăcămintului de baritină metasomatică, astfel încît, din profilele geologice de interpretare se observă că o mare a acestei calote de calcare inclusiv zăcămintul de baritină din partea nordică a dealului Cortelu, au fost îndepărtate.

## Mineralizația de baritină din D. Cortelu

După punerea în loc a porfirelor cuarțifere din dealul Cortelu-Somova, soluțiile hidrotermale reziduale au circulat prin crăpăturile și rețelele de fisuri formate în calcare ca urmare a deranjamentelor produse în urma formării localitului susmenționat și au dat loc procesului de substituție a calcarelor înlocuind carbonatul de calciu cu sulfatul de bariu, formându-se astfel zăcămintul de baritină metasomatică din Dealul Cortelu.

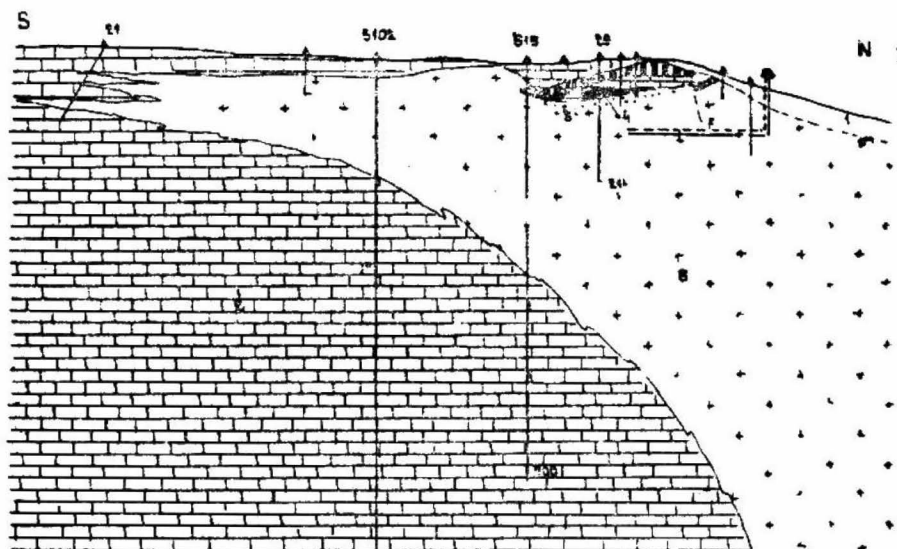


Fig. Nr. 2 - SOMOVA  
Profil transversal prin O-ul Cortelu. Scara 1:10.000.  
1. Loess; 2. Calcare triasice; 3. Baritină; 4. Sulfuri complexe compacte; 5. Impregnații de Pb-Zn în porfire cuarțifere sau baritină; 6. Porfire cuarțifere.

În acest zăcămint se observă toate trecerile de la calcarele slab baritizate cu 10—15%  $\text{SO}_4 \text{ Ba}$  la mase compacte de baritină cu un procent de 95%  $\text{SO}_4 \text{ Ba}$ . Mineralizația de baritină păstrează aspectul și caracteristicile calcarului, adică o culoare cenușiu-albicioasă și o structură grăunțoasă.

În masa zăcămintului propriu-zis, se întâlnesc deseori enclave de calcar roșcat sau cenușiu steril neafectat de substituția metasomatică.

## Mineralizațiile de sulfuri complexe

La contactul dintre corpul de baritină metasomatică din D. Cortelu și porfirele cuarțifere pe care repauzează acest zăcămint, au fost descoperite importante acumulări de sulfuri complexe (Pb—Zn—Cu).

Încă din 1953 galeria Nr. 4 care urmărea să intercepteze și să traverseze corpul metasomatic de baritină la nivelul cotei 100 m deasupra Mării Negre, după ce a trecut prin porfire cuarțifere cenușii, cafenii în general compact, a interceptat și traversat o zonă de porfire cuarțifere alterate, sistuase (cu dir. N. 60° — V. și înclinarea de 30—45° NE), cu cristale și cuiburi de galenă blendă și calcopirită. Zona a depășit grosimea de 7 m, după care galeria a intrat în calcare recristalizate slab baritizate (10—12 m) apoi în baritină metasomatică compactă cu un procent important de  $\text{SO}_4 \text{ Ba}$  (60—80%).

Numeroasele foraje executate în dealul Cortelu, au furnizat importante date privind existența și extinderea mineralizațiilor de sulfuri complexe din D. Cortelu.

Pe baza acestor date și a interpretărilor făcute am ajuns la concluzia că mineralizațiile de sulfuri complexe din D. Cortelu se prezintă sub formă a 3 tipuri :

A). O mineralizație compactă de  $\text{Pb—Zn—Cu}$ . de la contactul dintre corpul de baritină și porfirele cuarțifere din fundament.

B). O mineralizație de sulfuri complexe sub formă de cuiburi și impregnații în calcare și în corpul de baritină metasomatică, mai frecvent în baza acestuia.

C). O mineralizație de sulfuri complexe sub formă de cristale diseminate în masa porfirelor cuarțifere alterate, sau sub formă de fisuri și filonașe milimetrice până la centimetrice, umplute cu sulfuri complexe și răspândite neuniform în masa porfirelor, din fundamentul zăcămintului de baritină.

Prin prospecțiunile geologice efectuate în extindere spre Vest de D. Cortelu, au fost descoperite și mineralizații sub formă de filoane de sulfuri complexe compacte ( $\text{Pb—Zn—Cu}$ ) înconjurată de impregnații de cristale de pirită și mai rar galenă și blendă localizate în calcarele din Dealul Movila Săpată.

#### **A. Tipul de mineralizație compactă de $\text{Pb—Zn—Cu}$ .**

Se prezintă sub forma unei benzi discontinui la contactul dintre corpul de baritină metasomatică și fundamentul de porfir cuarțifer. Mineralizația compactă de sulfuri complexe este localizată în special în zona de fund a cuvetei formate în porfirul cuarțifer și în care e localizat corpul de baritină metasomatică.

Zonle de minereu compact prezintă lungimi de zeci de metri și grosimi de la 0,20 m la 7—8 metri, insinuându-se de-a lungul contactului baritină-porfire, prezentind pe alocuri discontinuități până la câțiva metri, în care se găsesc impregnații de cristale de pirită, galenă și blendă, mai rar calcopirită.

Parageneza sulfurilor polimetalice este următoarea : pirită, calcopirită, blendă și galenă, iar ganga este constituită predominant din calcită, derivată din calcare și din cuarț, format prin aport hidrotermal.

În mineralizația compactă de sulfuri complexe, predomină blenda, care formează aglomerări de cristale idiomorfe în general limpezi, în parte concreșcute cu cuarț.

În concreștere intimă cu blenda, se găsește galena care mulează spațiile dintre cristalele de blendă. Uneori cristalele de galenă sînt sfărîmate permițînd depunerea cuarțului printre fragmente.

Calcopirita se observă foarte rar sub formă de cristale mărunte — asociate cu pirită.

Pirita formează cristale idiomorfe cimentate descori cu celelalte sulfuri.

Mineralizația compactă de sulfuri complexe prezintă conținuturi importante de zinc și plumb.

Aria de răspîndire a mineralizației compacte de sulfuri complexe este de ordinul a multor mii de metri pătrați. Acest tip de mineralizație prezintă rezerve industriale importante, care sînt prelucrate în stația de flotatie obținîndu-se concentrate plumbo-zincifere ce se livrează industriei metalelor neferoase.

**B. Mineralizația de sulfuri complexe sub formă de cuiburi și impregnații** în calcare și în corpul de baritină metasomatică, prezintă un caracter sporadic. Ea se întîlnește mai ales în zonele marginale ale corpului de baritină, în baza acestuia și mai rar în calcarele slab bari-tizate.

Cuiburile de sulfuri complexe au dimensiuni ce variază de la cîțiva milimetri, la cîțiva decimetri. Cuiburile cu dimensiuni mai mari, conțin chiar și sulfuri complexe compacte, în care predomină galenă și blenda.

În jurul cuiburilor de sulfuri complexe și în spațiile dintre acestea se observă impregnații sau rare cristale de blendă, galenă și pirită diseminate în masa calcarelor sau a baritinei.

Zonele de impregnații și cuiburi de sulfuri complexe din calcare sau din baza corpului de baritină nu au extindere mare și nu pot fi exploatare separat față de baritină, decît în cazuri cu totul întîmplătoare, cînd prin sortare pot fi recuperate cantități de ordinul zecilor sau sutelor de tone.

**C). Mineralizația de sulfuri complexe sub formă de cristale diseminate**, sau de fisuri și filonașe în masa porfirelor cuarțifere alterate, din fundamentul zăcămintului de baritină metasomatică Cortelu, se caracterizează printr-o mare neuniformitate în ceea ce privește modul de răspîndire a lor și gradul de mineralizare a zonelor ocupate de acestea.

Lucrările miniere de explorare și deschidere a zăcămintului de baritină din D. Cortelu, au permis a se face observații amănunțite asupra modului de prezentare a porfirelor cuarțifere.

Datorită mișcărilor tectonice survenite ulterior formării zăcămintului de baritină și depunerii primei generații de sulfuri complexe compacte, porfirul cuarțifer din vecinătatea corpului de baritină și calcare, s-a comportat ca o rocă incompetentă și a cedat presiunilor exercitate asupra lui în timp ce calcarele și zăcămintul de baritină metasomatică s-au comportat ca o masă compactă rezistentă fără să suporte fisurări și decroșări importante.

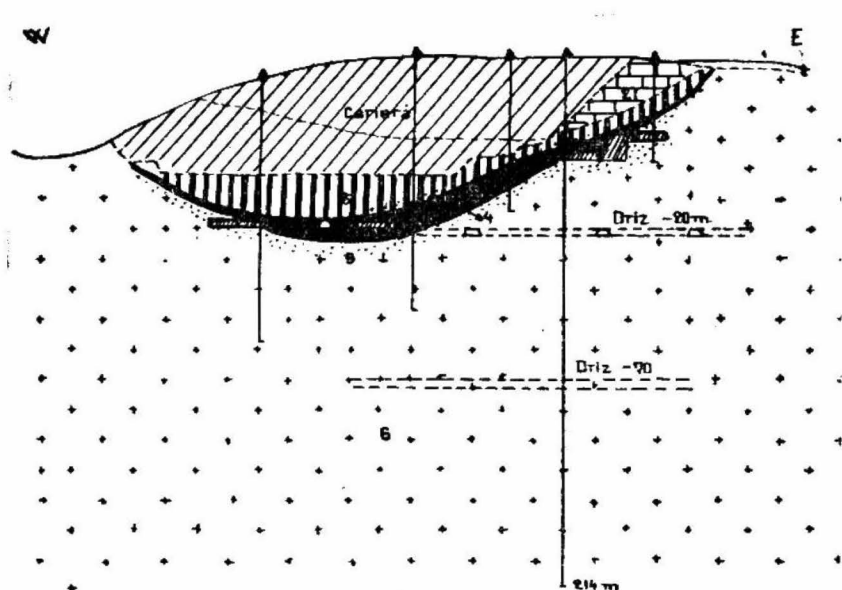


Fig. Nr 3. - SOMOVA

Profil transversal prin zăcămintul CORTELU

Scala 1:1000

1. Loess; 2. Calcare triasice; 3. Baritină; 4. Sulfuri complexe compacte și impregnabil Pb-Zn localizate în porfiri cuarțifere sau baritină; 5. Porfiri cuarțifere.

În acest fel porfirele cuarțifere de culoare verzuie sînt puternic strivite la contactul cu calcarul și corpul de baritină.

Pornind de la acest contact spre adîncime, pe o grosime ce variază între 3—5 metri pînă la 20 m și chiar mai mult, ele sînt sdrobite, laminare și au un aspect sistuos, unsuroase la pipăit, prezentînd pe alocuri fenomene puternice de talcizare.

În cadrul acestor zone de porfiri sdrobite, se întîlnesc des blocuri de dimensiuni de la cîțiva decimetri, pînă la cîțiva metri, constituite din porfiri cuarțifere mai silicioase, care au rezistat presiunilor impri-

mînd porfirelor strivite dintre acestea, aspectul şistuos, cu fisuraţii orientate haotic.

În lucrările miniere de explorare de la orizontul +100 m cît şi +80 m (oriz. —20 m) se poate observa că cel puţin sub zăcămintul de baritină, sub toată zona lui de extindere, fisurile, faliile şi planele de alunecare se dispun pe direcţii diferite, demonstrînd caracterul de zdrobire al porfirelor cuarţifere şi sistemul haotic de orientare al acestora.

Pe aceste fisuri, falii şi plane de alunecare, soluţiile hidrotermale mineralizatoare, au circulat şi au depus o a doua generaţie de sulfuri complexe. În masa acestor porfire cuarţifere predomină pirită, sub formă de cristale fin diseminate, sau umplînd fisurile milimetrice şi centimetrice, unde este intim asociată cu blenda şi galena.

Intensitatea mineralizaţiei variază în funcţie de gradul de îndesire a fisurilor umplute cu sulfuri complexe. În zonele lipsite de fisuraţii, mineralizaţiile se răresc iar conţinuturile în Pb—Zn sînt foarte slabe, sau lipsesc.

Aşa se explică faptul că probele medii colectate prin brazde continui pe pereţii galeriilor, au conţinuturi variabile, iar în zonele lipsite de fisuri, sînt lipsite de conţinuturi.

### Perspective

În regiunea Somova-Cişla Tulcea şi la est şi vest de acestea unde erupţiunile de porfire cuarţifere sînt cunoscute pe o lungime de 7—10 km există perspective de a se descoperi noi acumulări de sulfuri complexe, la contactul dintre porfire şi calcare sau chiar în zone mai depărtate de aceste contacte.

Un exemplu în acest sens îl constituie depistarea şi conturarea în anii precedenţi a unor mineralizaţii de Pb—Zn—Cu, oxidate la suprafaţă în Dealul Carieri şi D. Bechir de la Cişla.

Interceptarea cu foraje şi o galerie, a unor noi acumulări de mineralizaţii de sulfuri complexe în D. Movila Săpată la vest de Dealul Cortelu, demonstrează că în regiunea considerată mai există posibilităţi de identificare şi conturare a noi rezerve de sulfuri polimetalice, care alături de cele conturate în D. Cortelu, vor acoperi activitatea Uzinei de flotatic de la Somova pe o lungă perioadă de ani.

### BIBLIOGRAFIE

- BACALU V. — Raport geologic asupra zăcămintelor de baritină şi sulfuri complexe din regiunea Somova Cişla jud. Tulcea (1955—1957—1959—1969 Arh. IFLGS — Buc. 1971—1974).
- BACALU V., CODARCEA V. — Studiul geologic al formaţiilor cu baritină din regiunea Marca-Tulcea (C.S.G. — Sesiunea de comunicări geologice — IGEX — Vol. I 1968 Bucureşti).

- GIUȘCĂ D., BACALU V., POPESCU C. — Studiul mineralogic al zonei de oxidație a zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Somova (Analele Univ. Buc. Șt. Nat. nr. 1 1967, Secți. geologic-geografie).
- IANOVICI V., GIUȘCĂ D., STIOPOL V., BACALU V. — Studiul mineralizărilor din zăcămintele de baritină și sulfuri metalice din regiunea Somova (An. Univ. C. I. Parhon — Șt. Nat. nr. 15—1957, Secția Geologic-Geografie Buc.
- MUTIHAÇ V. — Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei de Nord (D.D.S. 1964 Buc.).
- PASCU R. — Studii geologice și miniere în județul Tulcea (1904).
- SAVUL M. — Raport asupra prospecțiunilor pentru baritină făcute la Somova — raionul Tulcea (1951) Buc.  
 — Porfirole de la Isaccea (DDS — vol. XVIII.1930 — Buc.).  
 — Erupțiile de diabaze din nordul Dobrogei (1930).

## RESUME

Dans l'ouvrage, l'auteur presente l'activitee de recherche geologique qu'il l'a effectuee dans la region Somova, dont son resultat est la decouverte des mineralisations de barityne et des sulfures polymetalliques de DEALUL COR-TELU.

On fait une exposition sur les formations geologiques de la region et on met en evidence les aspects particuliers concernant les eruptions des porphyres quartziferes et des diabases, la forme et leur position dans la region.

On fait des considerations sur les perspectives geologiques et economiques de la region Somova-Tulcea' selon les interpretations et les donnees obtenues par l'auteur pendant plus de 20 ans d'activitee de prospection et d'exploration de la region SOMOVA.

# **CONTRIBUȚII LA BIOGEOGRAFIA DOBROGEI, CODIFICAREA BIOGEOGRAFICĂ A LOCALITĂȚILOR DIN JUDEȚELE TULCEA ȘI CONSTANȚA, ÎN TETRADELE REȚELEI UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR**

**Dr. ANDY Z. LEHRER**

Prin această lucrare se adaugă biocodurile localităților unei noi provincii, în care se concentrează sau se interferează forme de viață cu caractere foarte diferite sub aspect biogeografic, la studiul arealo-grafic general al țării noastre. De aceea, ea oferă înainte de toate, posibilitatea reprezentării cartografice de mare sinteză și analiză a distribuției speciilor cunoscute din Dobrogea, precum și a dinamicii lor temporale și spațiale, în funcție de varietatea factorilor luați în considerare (sezonali, climatici, antropogeografici, poluanți etc). În același timp, datorită adoptării metodei internaționale de cartografiere biologică, se realizează singura cale de racordare, nu numai a datelor înregistrate în zone dispersate ale țării, ci și a tuturor datelor naționale la acelea acumulate pe plan european, în cadrul proiectelor biogeografice continentale existente (cartografierea florei Europei, a florei Europei Centrale, a nevertebratelor sau vertebratelor europene etc.). Astfel imensul material floristic și faunistic prelucrat de specialiștii noștri își găsește mijlocul de afirmare, integrare și valorificare în aceste acțiuni științifice ample, ce au ca scop: cunoașterea exactă a răspândirii speciilor în Europa; caracterizarea biogeografică obiectivă a lor; amplitudinea ecologică și gradul de vitalitate, sociabilitate și adaptabilitate ale acestora; aprecierea judicioasă a elementelor necesare a fi ocrotite și declarate monumente ale naturii etc.

Utilizarea și generalizarea sistemului **Universal Transverse Mercator (U.T.M.)** în biogeografia aplicată modernă, a devenit o metodă de biocartografiere de o neasemuită valoare practică și socială. Din punct de vedere științific, el ușurează la limită munca de cartare și raportare a localităților sau stațiunilor cercetate, prin aceea că elimină operațiile cartometrice laborioase, oferind o mare exactitate și opera-



tivitate în indicarea punctelor ; dă posibilitatea acumulării și prelucrării informațiilor biologice cu ajutorul mașinilor electronice de calcul și al cartelor perforate ; prezintă un caracter internațional în exprimarea datelor și, deci, înlătură dificultățile de transpunere a informațiilor naționale pe harta Europei. Din punct de vedere aplicativ, el poate prilejui răspunsurile cele mai adecvate în nenumărate domenii ale economiei patriei noastre, ca de exemplu : exploatarea judicioasă a resurselor naturale (forestiere, cinegetice, piscicole) ; recolonizarea unor specii utile dispărute sau colonizarea altora străine de fauna și flora țării ; zonarea științifică a faunei și vegetației ; luarea măsurilor potrivite și la timp pentru prevenirea și combaterea agenților fito- și zoo-patogeni ; aprecierea corectă a influenței urbanizării, a practicilor culturale și a factorilor poluanți asupra echilibrului ecologic.

Deoarece în lucrările noastre anterioare cu privire la codificarea biogeografică a localităților din județele Moldovei, s-a expus în repetate rânduri modul de codificare și de utilizare a biocodurilor, ne vom limita numai la prezentarea succintă a principiilor esențiale ale sistemului U.T.M., exemplificându-le cu localități din Dobrogea.

Această provincie, prin cele două județe ale sale — Tulcea (fig. 3) și Constanța (fig. 4), se încadrează parțial în pătratele fundamentale de  $100 \times 100$  km, notate cu cuplurile de litere : NJ, NK, NL, PJ, PK, PL, QK și QL ale hărții internaționale a lunii și precizate pe harta biogeografică de bază a României întocmită de noi (Lehrer, 1972). Fiecare dintre aceste pătrate sînt împărțite în 100 carouri elementare de  $10 \times 10$  km, prin întretăierea unor linii verticale cu o serie de linii orizontale, notate cu cifre ca în figura 1. Astfel, oricare din pătratele elementare poate fi localizat precis în interiorul celui de  $100 \times 100$  km cu ajutorul coordonatelor sale rectangulare (deci, a unui cod), care se stabilesc după regula următoare :

1. Se localizează mai întîi pătratul de  $100 \times 100$  km notat cu două litere majuscule ale alfabetului latin ;

2. Se identifică numărul **primei linii verticale a rețelei** la vest de localitate ;

3. Se identifică numărul **primei linii orizontale a rețelei** la sud de localitate.

În acest mod, orice localitate este de fapt reprezentată prin codul pătratului elementar în interiorul căruia se află și care este format din două litere urmate de două cifre. De exemplu, satul Mila 23 (com. Crișan, jud. Tulcea) este localizat în pătratul PL 71 (fig. 1, punctul negru).

Dacă pentru arealografia națională s-a considerat că pătratul de  $10 \times 10$  km este satisfăcător ca unitate de cercetare biogeografică (în deosebi în cazul organismelor mobile), obținerea și cartografierea de date mai precise și pe zone mai restrinse trebuie operate pe detalii ale sistemului de bază. Acestea rezultă din împărțirea pătratelor elementare în pătrate subdivizionare de anumite valori kilometrice. Cele mai

convenabile în arealografia provinciilor și județelor sînt „tetradele“ de  $5 \times 5$  km și  $2 \times 2$  km. Primele (fig. 2 a) se obțin din divizarea unui pătrat de  $10 \times 10$  km în 4 carouri; iar secunde (fig. 2 b) se realizează prin împărțirea acestuia în 25 de tetrade. În asemenea condiții, în codul de bază al localităților sînt introduse cifrele care indică poziția sau liniile subdivizionare verticale și orizontale ale tetradelor respective.

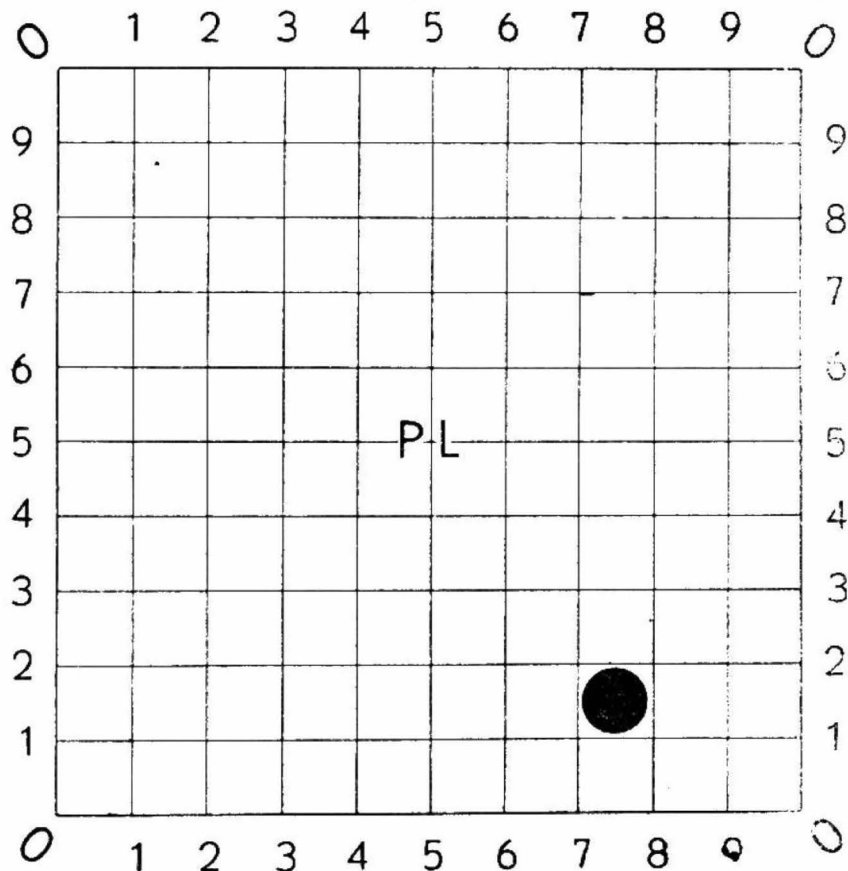
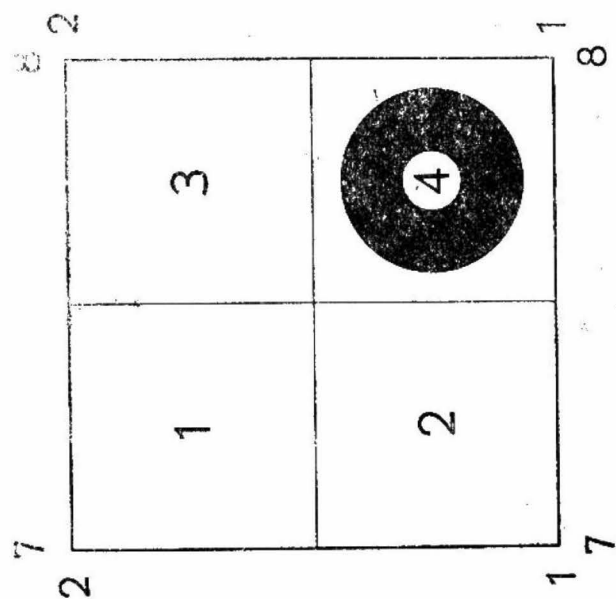


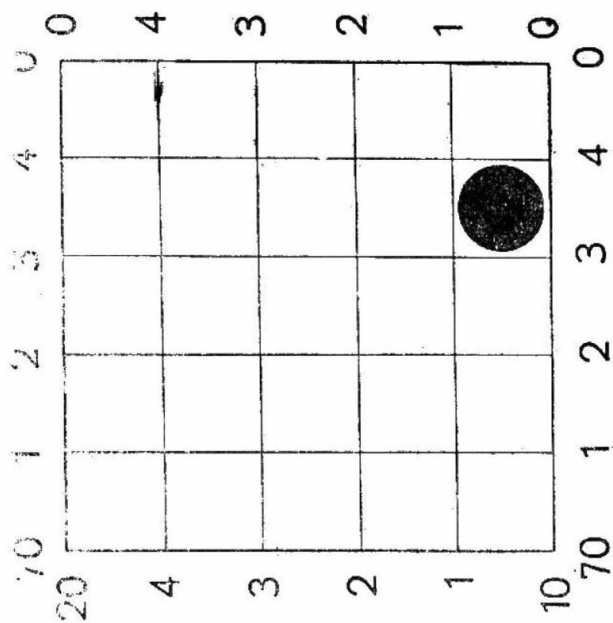
Fig.1 — Diviziunea pătratului fundamental PL de  $100 \times 100$  Km în pătrate elementare de  $10 \times 10$  Km și notația sa (original)

Prin asimilare cu notația existentă în proiectele biogeografice europene, tetradele de  $5 \times 5$  km au fost notate mai simplu, cu cifrele 1, 2, 3, 4 (fig. 2 a). Ca urmare, la codul pătratului elementar se adaugă și **numărul pătratului subdivizionar**, precedat de un punct. De exemplu, satul Mila 23 este localizat în tetrada de  $5 \times 5$  km : PL 71.4.

Dacă se utilizează o hartă cu o rețea de coduri rectangulare și mai mici, respectiv cu tetrade de  $2 \times 2$  km, regula de stabilire sau



a



b

Fig. 2. Diviziunea pătratului elementar PL 71 în tetrode de  $5 \times 5$  Km (a) și de  $2 \times 2$  (b), precum și notația acestora (original)

citire a biocodului (și deci a poziției tetradei) țin seama în mod necesar de numerele liniilor verticale și orizontale subdivizionare. Ea este următoarea :

1. Se localizează mai întâi pătratul fundamental de  $100 \times 100$  km, notat cu două litere majuscule ;
2. Se identifică numărul primei linii verticale a pătratului elementar de  $10 \times 10$  km la vest de localitate ;
3. Se adaugă numărul primei linii verticale a tetradei la vest de localitate ;
4. Se identifică numărul primei linii orizontale a pătratului elementar de  $10 \times 10$  km la sud de localitate ;
5. Se adaugă numărul primei linii orizontale a tetradei la sud de localitate.

De exemplu, tetrada de  $2 \times 2$  km a satului Mila 23 este PL 73.10, de unde : PL sînt referințele pătratului fundamental de  $100 \times 100$  km ; 7 este prima linie verticală a pătratului de  $10 \times 10$  km la vest de Mila 23 ; 3 este prima linie verticală subdivizionară a tetradei la vest de acesta ; 1 este prima linie orizontală a pătratului elementar la sud de Mila 23 ; 0 este prima linie orizontală subdivizionară a tetradei la sud de localitatea menționată.

În toate cazurile cînd localitățile cad pe liniile de separare ale pătratelor (de orice ordin ar fi ele) sau exact în punctele lor de intersecție, în biocodul acestora se înscriu toate referințele pătratelor atinse sau acoperite mai mult sau mai puțin de ele. Astfel, biocodurile acestor localități vor încorpora un număr variabil de elemente componente, care se stabilesc după aceleași reguli simple de citire sau cartografiere.

Indexul localităților din Dobrogea este organizat în ordine alfabetică. În conformitate cu legislația administrativ-teritorială actuală a țării ea însumează : 2 municipii, 11 orașe, 25 localități componente ale acestora, 92 comune (din care 4 sînt suburbane) și 329 sate (din care 2 aparțin orașelor). Distincția majoră cu privire la rangul administrativ este reliefată prin caractere cursive pentru sate și prin caractere drepte pentru toate celelalte localități. De asemenea, din necesitatea de a se evita orice confuzie și, în special, pe aceea cu privire la omonimele din provincie, la fiecare localitate s-a adăugat o paranteză explicativă, conținînd elementele administrative de subordonare.

Biocodurile sînt înșiruite în ordinea următoare : primul reprezintă referințele în rețeaua cu pătrate de  $10 \times 10$  km ; al doilea rezultă din folosirea rețelei cu ochiurile de  $5 \times 5$  km ; al treilea conține referințele în rețeaua tetradelor de  $2 \times 2$  km. Ele vor fi preferate în funcție de scopul și aspectele de cartografiat, folosindu-se concomitent și rețeaua U.T.M. corespunzătoare de pe hărțile județelor.

Pentru economia textului se folosesc următoarele abreviații : c. = comună ; c.s. = comună suburbană ; CT = județul Constanța ; l.c. = localitate componentă ; m. = municipiu ; o. = oraș ; TL = județul Tulcea.



# CODURILE U.T.M. ALE LOCALITĂȚILOR DIN DOBROGEA

Abrud (c. Adamclisi, CT) — NJ 78 ; NJ 78.3 ; NJ 74.84  
 Adamclisi (CT) — NJ 78 ; NJ 78.4  
 Adamclisi (c. Adamclisi, CT) — NJ 78 ; NJ 78.4 ; NJ 72.80—73.80  
 Adincata (c. Aliman, CT) — NJ 78 ; NJ 78.1 ; NJ 70.74  
 Agigea (o. Techirghiol, m. Constanța, CT) — PJ 28 ; PJ 28.4 ; PJ 24.81  
 Agighiol (c. Valea Nucarilor, TL) — PK 48 ; PK 48.3 ; PK 44.84  
 Alba (c. Izvoarele, TL) — PK 19 ; PK 19.4 ; PK 14.90  
 Albești (CT) — PJ 14/15 ; PJ 14.1—3/15.2—4  
 Albești (c. Albești, CT) — PJ 14/15 ; PJ 14.1—3/15.2—4 ; PJ 12.44—13.44/12.50—13.50  
 Albina (c. Saraiu, CT) — NK 95 ; NK 95.4 ; NK 92.51  
 Aliman (CT) — NJ 69 ; NJ 69.4  
 Aliman (c. Aliman, CT) — NJ 69 ; NJ 69.4 ; NJ 64.90—64.91  
 Almălău (c. Ostrov, CT) — NJ 28 ; NJ 28.4 ; NJ 23.80  
 Amzacea (c. Topraisar, CT) — PJ 16 ; PJ 16.1 ; PJ 11.63  
 Ardealu (c. Dorobanțu, TL) — PK 08 ; PK 08.2 ; PK 01.80—02.80  
 Arsa (c. Albești, CT) — PJ 15 ; PJ 15.4 ; PJ 14.52  
 Atmagea (c. Ciucurova, TL) — PK 17 ; PK 17.1 ; PK 11.74  
 Babadag (o., TL) — PK 37 ; PK 37.2—4 ; PK 31.70—32.70—32.71—33.70—33.71  
 Baia (TL) — PK 35 ; PK 35.2  
 Baia (c. Baia, TL) — PK 35 ; PK 35.2 ; PK 30.51—31.51  
 Balabanca (c. Hamcearca, TL) — PK 19 ; PK 19.2 ; PK 10.90  
 Basarabi (CT) — PJ 19 ; PJ 19.2  
 Basarabi (c. Basarabi, CT) — PJ 19 ; PJ 19.2 ; PJ 11.90—11.91  
 Bălăgești (c. Crucea, CT) — NK 92 ; NK 92.3 ; NK 92.22  
 Bălteni de Jos (c. Mahmudia, TL) — PK 69 ; PK 69.1 ; PK 60.94  
 Bălteni de Sus (c. Mahmudia, TL) — PK 59 ; PK 59.3 ; PK 53.94  
 Băneasa (CT) — NJ 57/58 ; NJ 57.3/58.4  
 Băneasa (c. Băneasa, CT) — NJ 57/58 ; NJ 57.3/58.4 ;  
 NJ 52.73—52.74—53.73—53.74/52.80  
 Bărăganu (c. Cumpăna, CT) — PJ 18 ; PJ 18.2 ; PJ 12.81  
 Beidaud (TL) — PK 25 ; PK 25.2—4  
 Beidaud (c. Beidaud, TL) — PK 25 ; PK 25.2—4 ; PK 22.50—22.51—23.50  
 Beștepe (c. Mahmudia, TL) — PK 59 ; PK 59.4 ; PK 54.92  
 Biruința (c. Topraisar, CT) — PJ 27 ; PJ 27.2 ; PJ 20.71  
 Brebeni (c. Ion Corvin, CT) — NJ 68 ; NJ 68.2 ; NJ 61.80  
 Bugeac (c. Ostrov, CT) — NJ 38 ; NJ 38.2 ; NJ 32.81  
 C. A. Rosetti (TL) — QL 01 ; QL 01.1  
 C. A. Rosetti (c. C. A. Rosetti, TL) — QL 01 ; QL 01.1 ; QL 00.13—0.14—01.14  
 Calfa (c. Topolog, TL) — PK 06 ; PK 06.4 ; PK 03.61—03.62  
 Camenu (c. Baia, TL) — PK 26 ; PK 26.4 ; PK 23.61  
 Canlia (c. Lipnița, CT) — NJ 48 ; NJ 48.1 ; NJ 41.82  
 Capidava (c. Topalu, CT) — NK 82 ; NK 82.3 ; NK 83.23  
 Caraorman (c. Crișan, TL) — PK 89 ; PK 89.4 ; PK 84.91  
 Carcaliu (TL) — NL 80/90 ; NL 80.4/90.2  
 Carcaliu (c. Carcaliu, TL) — NL 80/90 ; NL 80.4/90.2 ; NL 84.01—84.02/90.01—90.02  
 Cardon (c. C. A. Rosetti, TL) — QL 01 ; QL 01.4 ; QL 03.11  
 Carvăn (c. Lipnița, CT) — NJ 47 ; NJ 47.3—4 ; NJ 43.72  
 Casian (c. Tîrgușor, CT) — PK 12 ; PK 12.3 ; PK 13.23—14.23  
 Casicea (c. Comana, CT) — PJ 06 ; PJ 06.1 ; PJ 00.64—01.64  
 Casimcea (TL) — PK 05 ; PK 05.4  
 Casimcea (c. Casimcea, TL) — PK 05 ; PK 05.4 ; PK 04.50—04.51  
 Castelu (CT) — PK 00 ; PK 00.4  
 Castelu (c. Castelu, CT) — PK 00 ; PK 00.4 ; PK 03.00  
 Cataloi (c. Frecăței, TL) — PK 39 ; PK 39.3 ; PK 33.92

*Caugagia* (c. Baia, TL) — PK 36; PK 36.2; PK 30.60  
*Călugăreni* (c. Pantelimon, CT) — PK 04; PK 04.3; PK 04.43  
*Căprioara* (c. Iamcarca, TL) — PK 19; PK 19.1; PK 10.93  
*Căscioarele* (c. Cerchezu, CT) — NJ 85; NJ 85.3; NJ 84.53  
*Ceamurlia de Jos* (TL) — PK 35; PK 35.3—4  
*Ceamurlia de Jos* (c. Ceamurlia de Jos, TL) — PK 35; PK 35.3—4;  
 PK 35.32—35.53  
*Ceamurlia de Sus* (c. Baia, TL) — PK 25; PK 25.3; PK 23.53  
*Ceatalchioi* (TL) — PL 41; PL 41.1  
*Ceatalchioi* (c. Ceatalchioi, TL) — PL 41; PL 41.1; PL 40.12—40.13  
*Cerbu* (c. Topolog, TL) — PK 16; PK 16.2; PK 11.62  
*Cerchezu* (CT) — NJ 85; NJ 85.4  
*Cerchezu* (c. Cerchezu, CT) — NJ 85; NJ 85.4; NJ 83.51—84.50—84.51  
*Cerna* (TL) — PK 09; PK 09.2  
*Cerna* (c. Cerna, TL) — PK 09; PK 09.2; PK 00.90—00.91—01.90—01.91  
*Cernavodă* (o., CT) — NK 80/81; NK 80.1/81.2; NK 81.04/81.10  
*Cetatea* (c. Dobromir, CT) — NJ 77; NJ 77.2; NJ 70.71  
*Chiaia* (c. Tîrgușor, CT) — PK 12; PK 12.1; PK 11.24—12.24  
*Chilia Veche* (TL) — PL 73/83; PL 73.4/83.2  
*Chilia Veche* (c. Chilia Veche, TL) — PL 73/83; PL 73.4/83.2;  
 PL 74.30—74.31/80.30—80.31  
*Chirnogeni* (CT) — NJ 95/96; NJ 95.3/96.4  
*Chirnogeni* (c. Chirnogeni, CT) — NJ 95/96; NJ 95.3/96.4; NJ 94.54/94.60—94.61  
*Ciobanu* (CT) — NK 75; NK 75.4  
*Ciobanu* (c. Ciobanu, CT) — NK 75; NK 75.4; NK 73.50—74.50—74.51  
*Ciobănița* (c. Mereni, CT) — PJ 07; PJ 07.2; PJ 01.71  
*Ciocirlia* (CT) — PJ 08; PJ 08.2  
*Ciocirlia* (c. Ciocirlia, CT) — PJ 08; PJ 08.2; PJ 01.81—01.82—02.81—02.82  
*Ciocirlia de Sus* (c. Ciocirlia, CT) — PJ 08; PJ 08.3; PJ 03.82  
*Cismăuș Nouă* (c. Casimcea, TL) — PK 06; PK 06.4; PK 02.60  
*Ciucurova* (TL) — PK 17; PK 17.4  
*Ciucurova* (c. Ciucurova, TL) — PK 17; PK 17.4; PK 12.72—13.71—13.72—14.72  
*Cîjelari* (c. Dorobanțu, TL) — PK 07; PK 07.3; PK 02.74  
*Cișlița* (c. Chilia Veche, TL) — PL 82; PL 82.2; PL 80.22  
*Cloșca* (c. Horia, CT) — NK 94; NK 94.1; NK 90.43  
*Cloșca* (c. Horia, TL) — PK 18; PK 18.4; PK 13.82  
*Cobadin* (CT) — NJ 97/98/PJ 07; NJ 97.3/98.4/PJ 07.1  
*Cobadin* (c. Cobadin, CT) — NJ 97/98/PJ 07; NJ 97.3/98.4/PJ 07.1;  
 NJ 94.74/94.80/PJ 00.74  
*Cochirleni* (c. Rasova, CT) — NK 80; NK 80.2, NK 80.01  
*Cogealac* (CT) — PK 23; PK 23.1—2—3—4  
*Cogealac* (c. Cogealac, CT) — PK 23; PK 23.1—2—3—4; PK 21.32—22.31—22.32  
*Coletia* (c. Cogealac, CT) — PK 13; PK 13.1; PK 11.34  
*Colina* (c. Murighiol, TL) — PK 68; PK 68.1; PK 60.83  
*Comana* (CT) — PJ 05/06; PJ 05.3/06.4  
*Comana* (c. Comana, CT) — PJ 05/06; PJ 05.3/06.4; PJ 02.54—03.54/02.60—03.60  
*Conacu* (c. Cobadin, CT) — NJ 97; NJ 97.2; NJ 94.70  
*Constanța* (m., CT) — PJ 28/29/38/39; PJ 28.3/29.4/38.1/39.2  
*Constanța* (l.c., m. Constanța, CT) — PJ 28/29/38/39; PJ 28.3/29.4/38.1/39.2;  
 PJ 24.83—24.84/24.90—24.91/30.84/30.90—30.91—30.92—31.90—31.91—31.92  
*Corbu* (CT) — PK 31/32; PK 31.1—2/32.2  
*Corbu* (c. Corbu, CT) — PK 31/32; PK 31.1—2/32.2;  
 PK 30.14—31.12—31.13—31.14/30.20—31.20  
*Coroana* (c. Albești, CT) — PJ 14; PJ 14.1; PJ 10.42—11.42.  
*Corugea* (c. Casimcea, TL) — PK 05; PK 05.4; PK 03.51.  
*Costugea* (c. Lipnița, CT) — NJ 48; NJ 48.3—4; NJ 43.82.

*Costinești* (c. s. Tuzla, m. Constanța, CT) — PJ 36; PJ 36.1; PJ 30.63  
*Cotu Văii* (c. Albești, CT) — PJ 05; PJ 05.4; PJ 04.51  
*Credința* (c. Chirnojeni, CT) — NJ 96; NJ 96.3; NJ 94.64  
*Crișan* (TL) — PL 80/90; PL 80.2—3—4/90.2  
*Crișan* (c. Crișan, TL) — PL 80/90; PL 80.2—3—4/90.2; PL 82.02—83.02—84.02/90.02  
*Crișan* (c. Crucea, CT) — NK 93; NK 93.1; NK 91.34  
*Crîngu* (c. Ion Corvin, CT) — NJ 68; NJ 68.4; NJ 64.81  
*Crucea* (CT) — NK 93; NK 93.4  
*Crucea* (c. Crucea, CT) — NK 93; NK 93.4; NK 93.30—94.30—94.31  
*Cuiugiu* (c. Lipnița, CT) — NJ 47; NJ 47.1; NJ 41.73  
*Cumpăna* (CT) — PJ 28; PJ 28.1—2—3—4  
*Cumpăna* (c. Cumpăna, CT) — PJ 28; PJ 28.1—2—3—4; PJ 21.82—22.82  
*Curcaci* (c. Cobadin, CT) — NJ 87; NJ 87.4; NJ 84.70  
*Cuza Vodă* (c. Castelu, CT) — PK 00; PK 00.2; PK 02.02  
*Darabani* (c. Negru Vodă, CT) — PJ 04; PJ 04.1; PJ 02.44  
*Dăeni* (TL) — NK 86/96; NK 86.3—4/96.1  
*Dăeni* (c. Dăeni, TL) — NK 86/96; NK 86.3—4/96.1; NK 84.62—84.63/90.62—90.63  
*Deleni* (CT) — NJ 88; NJ 88.2  
*Deleni* (c. Deleni, CT) — NJ 88; NJ 88.2; NJ 80.80—80.81  
*Dobromir* (CT) — NJ 67; NJ 67.2  
*Dobromir* (c. Dobromir, CT) — NJ 67; NJ 67.2; NJ 61.71—61.72  
*Dobromir din Deal* (c. Dobromir, CT) — NJ 67; NJ 67.2; NJ 61.70—62.70  
*Dorobanțu* (TL) — PK 07; PK 07.1  
*Dorobanțu* (c. Dorobanțu, TL) — PK 07; PK 07.1; PK 00.73—00.74—01.74  
*Dorobanțu* (c. Nicolae Bălcescu, CT) — PK 01; PK 01.3; PK 02.13—03.13  
*Dropia* (c. Nicolae Bălcescu, CT) — PK 01; PK 01.2; PK 02.10  
*Dulcești* (c. s. 23 August, m. Constanța, CT) — PJ 26; PJ 26.2; PJ 22.60  
*Dulgheru* (c. Saraiu, CT) — NK 95; NK 95.4; NK 94.50  
*Dumbrăveni* (c. Independența, CT) — NJ 76; NJ 76.4; NJ 74.61—74.62  
*Dunarățu de Jos* (c. Murighiol, TL) — PK 78; PK 78.4; PK 72.81  
*Dunarățu de Sus* (c. Murighiol, TL) — PK 78; PK 78.3; PK 72.83  
*Dunărea* (c. Seimeni, CT) — NK 82; NK 82.4; NK 84.20  
*Dundăreni* (c. Aliman, CT) — NJ 69; NJ 69.2; NJ 61.92  
*Eforie* (o., m. Constanța, CT) — PJ 37/38; PJ 37.1/38.2  
*Eforie Nord* (l. c., o. Eforie, m. Constanța, CT) — PJ 38; PJ 38.2; PJ 30.80  
*Eforie Sud* (l. c., o. Eforie, m. Constanța, CT) — PJ 37; PJ 37.1; PJ 31.72—31.73  
*Enisala* (c. Sarichinoi, TL) — PK 47; PK 47.2; PK 41.70  
*Esechioi* (c. Ostrov, CT) — NJ 37; NJ 37.2; NJ 31.72—32.72  
*Făclia* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 80; NK 80.4; NK 84.01  
*Făgurașu Nou* (c. Topolog, TL) — PK 06; PK 06.1; PK 00.63  
*Făurei* (c. Băneasa, CT) — NJ 57; NJ 57.3; NJ 53.73  
*Fintina Mare* (c. Ciucurova, TL) — PK 16; PK 16.3; PK 14.64  
*Fintina Mare* (c. Independența, CT) — NJ 86; NJ 86.3; NJ 82.64  
*Fintina Oilor* (c. Dorobanțu, TL) — NK 97; NK 97.4; NK 94.72  
*Fintinele* (c. Cogecalac, CT) — PK 24; PK 24.4; PK 22.40  
*Floresti* (c. Horia, TL) — PK 19; PK 19.2; PK 12.90—12.91  
*Florile* (c. Aliman, CT) — NJ 68; NJ 68.3; NJ 63.83  
*Frecăței* (TL) — PK 29/39; PK 29.3/39.1  
*Frecăței* (c. Frecăței, TL) — PK 29/39; PK 29.3/39.1; PK 24.92—24.93/30.92—30.93  
*Furnica* (c. Independența, CT) — NJ 86; NJ 86.1; NJ 80.63  
*Galița* (c. Ostrov, CT) — NJ 38; NJ 38.4; NJ 34.81  
*Garvăn* (c. Jijila, TL) — NL 92; NL 92.2; NL 90.20  
*Gălbiori* (c. Crucea, CT) — PK 02; PK 02.1; PK 00.23  
*General Praporgescu* (c. Cerna, TL) — PK 08; PK 08.3; PK 04.82  
*General Scărișoreanu* (c. Comana, CT) — PJ 06; PJ 06.1—3; PJ 02.63  
*Gherghina* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 90; NK 90.1; NK 92.03—92.04  
*Ghindărești* (c. Horia, CT) — NK 84; NK 84.2; NK 80.41—81.41



Gîrlăciu (CT) — NK 85; NK 85.3  
 Gîrlăciu (c. Gîrlăciu, CT) — NK 85; NK 85.3; NK 83.53—83.54  
 Gîrlăța (c. Ostrov, CT) — NJ 37; NJ 37.3; NJ 33.74  
 Gorgova (c. Maliuc, TL) — PL 70; PL 70.2; PL 70.02  
 Goruni (c. Lipnița, CT) — NJ 47; NJ 47.3; NJ 44.73  
 Grădina (c. Tîrghușor, CT) — PK 13; PK 13.2; PK 11.32—12.32  
 Grăniceru (c. Negru Vodă, CT) — PJ 04; PJ 04.1; PJ 01.44  
 Greci (TL) — NL 90; NL 90.3—4  
 Greci (c. Greci, TL) — NL 90; NL 90.3—4;  
 NL 92.02—92.03—93.01—93.02—93.03—94.01—94.02  
 Grindu (TL) — NL 92; NL 92.1—3  
 Grindu (c. Grindu, TL) — NL 92; NL 92.1—3; NL 91.24—92.24  
 Gura Dobrogei (c. Cogălnic, CT) — PK 22; PK 22.1; PK 20.23  
 Hagieni (c.s. Limanu, m. Constanța, CT) — PJ 14; PJ 14.3; PJ 14.44  
 Haidar (c. Casimcea, TL) — PK 05; PK 05.1; PK 00.53—00.54  
 Haincearca (TL) — PK 09/19; PK 09.3/19.1  
 Hamcerca (c. Hamcearca, TL) — PK 09/19; PK 09.3/19.1; PK 04.92—04.93/10.03  
 Hațeg (c. Adamclisi, CT) — NJ 78/79; NJ 78.3/79.4; NJ 73.84/73.90  
 Hirșova (o., CT) — NK 74; NK 74.1—3  
 Hirșova (l.c., o. Hirșova, CT) — NK 74; NK 74.1—3; NK 72.43—72.44—73.43—73.44  
 Horia (CT) — NK 84/94; NK 84.4/94.2  
 Horia (TL) — PK 18; PK 18.1—3  
 Horia (c. Horia, CT) — NK 84/94; NK 84.4/94.2; NK 84.40—84.41/90.41  
 Horia (c. Horia, TL) — PK 18; PK 18.1—3; PK 12.82—12.83  
 Iazurile (c. Valea Nucărilor, TL) — PK 58; PK 58.1; PK 51.83  
 Iganii de Jos (c. Nufăru, TL) — PL 50; PL 50.2; PL 50.00  
 Iganii de Sus (c. Maliuc, TL) — PL 50; PL 50.1; PL 51.03  
 Independența (CT) — NJ 86; NJ 86.3  
 Independența (c. Independența, CT) — NJ 86; NJ 86.3;  
 NJ 83.62—83.63—84.62—84.63  
 Ion Corvin (CT) — NJ 68; NJ 68.2—4  
 Ion Corvin (c. Ion Corvin, CT) — NJ 68; NJ 68.2—4; NJ 62.81—62.82  
 Isaccea (o., TL) — PL 11; PL 11.2—4  
 Isaccea (l.c., o. Isaccea, TL) — PL 11; PL 11.2—4;  
 PL 11.11—11.12—12.11—12.12—13.11  
 Istria (CT) — PK 33; PK 33.3  
 Istria (c. Istria, CT) — PK 33; PK 33.3; PK 32.32—32.33—33.32—33.33  
 Iulia (c. Izvoarele, TL) — PK 28; PK 28.1; PK 20.82  
 Ivrinezu Mare (c. Peștera, CT) — NJ 89; NJ 89.3; NJ 82.93  
 Ivrinezu Mic (c. Peștera, CT) — NJ 89; NJ 89.1; NJ 81.93  
 Izvoarele (TL) — PK 28; PK 28.1  
 Izvoarele (c. Izvoarele, TL) — PK 28; PK 28.1; PK 20.83—20.84  
 Izvoarele (c. Lipnița, CT) — NJ 48; NJ 48.1; NJ 41.84  
 Izvoru Mare (c. Peștera, CT) — NJ 98; NJ 98.1; NJ 91.84  
 Jijila (TL) — NL 81/91; NL 81.3/91.1  
 Jijila (c. Jijila, TL) — NL 81/91; NL 81.3/91.1; NL 84.13/90.12—90.13—90.14  
 Jurilovca (TL) — PK 45; PK 45.3  
 Jurilovca (c. Jurilovca, TL) — PK 45; PK 45.3; PK 43.53—43.54—44.53—44.54  
 Lanurile (c. Mereni, CT) — PJ 17/18; PJ 17.1/18.2; PJ 10.74/10.80  
 Lazu (o. Techirghiol, m. Constanța, CT) — PJ 28; PJ 28.3; PJ 24.82  
 Lăstuni (c. Mihail Kogălniceanu, TL) — PK 38; PK 38.1; PK 31.83  
 Lespezi (c. Dobromir, CT) — NJ 67; NJ 67.4; NJ 63.71—63.72  
 Letea (c. C. A. Rosetti, TL) — PL 91; PL 91.3; PL 94.13  
 Limanu (c.s., m. Constanța, CT) — PJ 24/25; PJ 24.1/25.2  
 Limanu (c. s. Limanu, m. Constanța, CT) — PJ 24/25; PJ 24.1/25.2;  
 PJ 21.44—22.44/21.50—22.50  
 Lipnița (CT) — NJ 48; NJ 48.4

*Lipnița* (c. Lipnița, CT) — NJ 48; NJ 48.4; NJ 44.80—44.81  
*Lumina* (c. s. Ovidiu, m. Constanța, CT) — PK 20; PK 20.3; PK 22.02  
*Luminița* (c. Corbu, CT) — PK 31; PK 31.2; PK 30.11  
*Luminița* (c. Topolog, TL) — PK 07; PK 07.2—4; PK 02.70  
*Lunca* (c. Ceamurlia de Jos, TL) — PK 45; PK 45.2; PK 43.52  
*Luncavița* (TL) — NL 91/PL 01; NL 91.3—4/PL 01.1—2  
*Luncavița* (c. Luncavița, TL) — NL 91/PL 01; NL 91.3—4/PL 01.1—2;  
 NL 94.12/PL 00.12—00.13  
*Mahmudia* (TL) — PK 69; PK 69.1—2—4  
*Mahmudia* (c. Mahmudia, TL) — PK 69; PK 69.1—2—4; PK 61.92—62.91—62.92  
*Malcoci* (c. Nufăru, TL) — PK 49; PK 49.3; PK 44.94  
*Maliuc* (TL) — PL 60; PL 60.2  
*Maliuc* (c. Maliuc, TL) — PL 60; PL 60.2; PL 61.02—62.02  
*Mamaia* (l.c., m. Constanța, CT) — PJ 39; PJ 39.1; PJ 30.94  
*Mamaia-Sat* (l.c., o. Năvodari, m. Constanța, CT) — PK 20; PK 20.3—4; PK 24.02  
*Mangalia* (o., m. Constanța, CT) — PJ 25; PJ 25.4; PJ 23.50—23.51—24.51  
*Măcin* (o., TL) — NL 80/81/90/91; NL 80.3/81.4/90.2/91.1;  
 NL 84.04/84.10—84.11/90.04/90.10  
*Măgura* (c. Cerchezu, CT) — NJ 85; NJ 85.2; NJ 82.52  
*Măgurele* (c. Topolog, TL) — NK 97; NK 97.4; NK 93.71—94.71  
*Medgidia* (o., CT) — PJ 09/PK 00; PJ 09.1/PK 00.2  
*Medgidia* (l.c., o. Medgidia, CT) — PJ 09/PK 00; PJ 09.1/PK 00.2;  
 PJ 00.94—01.94/PK 00.00—01.00  
*Mereni* (CT) — PJ 17; PJ 17.1—2  
*Mereni* (c. Mereni, CT) — PJ 17; PJ 17.1—2; PJ 10.72—10.73—11.72  
*Meșteru* (c. Dorobanțu, TL) — PK 07; PK 07.1; PK 01.72  
*Mihai Bravu* (TL) — PK 37; PK 37.1  
*Mihai Bravu* (c. Mihai Bravu, TL) — PK 37; PK 37.1; PK 30.73—30.74  
*Mihai Viteazu* (CT) — PK 34; PK 34.1—2  
*Mihai Viteazu* (c. Mihai Viteazu, CT) — PK 34; PK 34.1—2;  
 PK 31.41—31.42—32.42  
*Mihail Kogălniceanu* (CT) — PK 11; PK 11.4  
*Mihail Kogălniceanu* (TL) — PK 38; PK 38.3  
*Mihail Kogălniceanu* (c. Mihail Kogălniceanu, CT) — PK 11; PK 11.4;  
 PK 13.11—13.12  
*Mihail Kogălniceanu* (c. Mihail Kogălniceanu, TL) — PK 38; PK 38.3;  
 PK 33.83—33.84  
*Mila 23* (c. Crișan, TL) — PL 71; PL 71.4; PL 73.10  
*Mina Altin Tepe* (c. Stejaru, TL) — PK 26; PK 26.2; PK 21.60—22.60  
*Mineri* (c. Somova, TL) — PL 30; PL 30.2—4; PL 32.01  
*Miorița* (c. Ciobanu, CT) — NK 84; NK 84.3; NK 82.44—83.44  
*Mircea Vodă* (CT) — NK 90; NK 90.2  
*Mircea Vodă* (c. Cerna, TL) — PK 08; PK 08.3; PK 03.83  
*Mircea Vodă* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 90; NK 90.2; NK 91.01—92.01—92.02  
*Mircești* (c. Ion Corvin, CT) — NJ 68; NJ 68.1; NJ 62.83  
*Mireasa* (c. Tîrgușor, CT) — PK 02; PK 02.3; PK 04.23  
*Miriștea* (c. Mereni, CT) — PJ 07; PJ 07.4; PJ 04.71  
*Mosneni* (c. s. 23 August, m. Constanța, CT) — PJ 26; PJ 26.1; PJ 21.62  
*Movila Verde* (c. Independența, CT) — NJ 96; NJ 96.1; NJ 90.63—91.63  
*Movilița* (c. Topraisar, CT) — PJ 27; PJ 27.1; PJ 20.73  
*Murighiol* (TL) — PK 68/69/78/79; PK 68.3/69.4/78.1/79.2  
*Murighiol* (c. Murighiol, TL) — PK 68/69/78/79; PK 68.3/69.4/78.1/79.2;  
 PK 64.84/64.90/70.84/70.90  
*Nalbant* (TL) — PK 28/29; PK 28.3/29.4  
*Nalbant* (c. Nalbant, TL) — PK 28/29; PK 28.3/29.4; PK 23.84—24.84/23.90

**Nazarcea** (c. Poarta Albă, CT) — PJ 19; PJ 19.1—3; PJ 12.93  
**Năvodari** (o., m. Constanța, CT) — PK 20; PK 20.3  
**Năvodari** (l. c., o. Năvodari, m. Constanța, CT) — PK 20; PK 20.3;  
 PK 23.03—23.04—24.03—24.04  
**Neatîrnarea** (c. Beidaud, TL) — PK 15; PK 15.3; PK 14.52  
**Negrești** (c. Cobadin, CT) — NJ 97; NJ 97.2; NJ 90.70—90.71  
**Negru Vodă** (CT) — NJ 95; NJ 95.4  
**Negru Vodă** (c. Negru Vodă, CT) — NJ 95; NJ 95.4; NJ 93.50—93.51—94.50—94.51  
**Negureni** (c. Băneasa, CT) — NJ 68; NJ 68.2; NJ 60.81  
**Nicolae Bălcescu** (CT) — PK 01/11; PK 01.3—4/11.1—2  
**Nicolae Bălcescu** (c. Nalbant, TL) — PK 28; PK 28.4; PK 22.81  
**Nicolae Bălcescu** (c. Nicolae Bălcescu, CT) — PK 01/11; PK 01.3—4/11.1—2;  
 PK 01.12—04.13/10.12—10.13  
**Niculitel** (TL) — PL 10; PL 10.3—4  
**Niculitel** (c. Niculitel, TL) — PL 10; PL 10.3—4; PL 12.01—12.02—13.01—13.02  
**Nifon** (c. Hamcearca, TL) — PL 00; PL 00.4; PL 03.00—04.00  
**Nisipari** (c. Castelu, CT) — PK 10; PK 10.2; PK 10.00—11.00  
**Nistorești** (c. Pantelimon, CT) — PK 04; PK 04.4; PK 04.40  
**Nufăru** (TL) — PL 50; PL 50.2  
**Nufăru** (c. Nufăru, TL) — PL 50; PL 50.2; PL 50.00—51.00  
**Nuntași** (c. Istria, CT) — PK 33; PK 33.2; PK 30.31  
**Oiluz** (c. Mihail Kogălniceanu, CT) — PK 20; PK 20.1; PK 20.04  
**Oțeni** (c. Independența, CT) — NJ 86; NJ 86.2; NJ 81.61  
**Oltina** (CT) — NJ 58/59; NJ 58.1/59.2  
**Oltina** (c. Oltina, CT) — NJ 58/59; NJ 58.1/59.2; NJ 51.84—52.84/51.90—52.90  
**Osmancea** (c. Mereni, CT) — PJ 07; PJ 07.4; PJ 03.71  
**Ostrov** (CT) — NJ 28/38; NJ 28.4/38.1  
**Ostrov** (TL) — NK 97; NK 97.1—2  
**Ostrov** (c. Ostrov, CT) — NJ 28/38; NJ 28.4/38.1; NJ 24.81/30.81  
**Ostrov** (c. Ostrov, TL) — NK 97; NK 97.1—2; NK 90.71—90.72  
**Ostroveni Tătaru** (c. Chilia Veche, TL) — PL 72; PL 72.1; PL 71.23  
**Ovidiu** (c. s., m. Constanța, CT) — PK 20; PK 20.2—4  
**Ovidiu** (c. s. Ovidiu, m. Constanța, CT) — PK 20; PK 20.2—4; PK 22.00  
**Palaza Mare** (l. c., m. Constanța, CT) — PJ 29; PJ 29.3; PJ 24.94  
**Palazu Mic** (c. Mihail Kogălniceanu, CT) — PK 22; PK 22.2; PK 21.20  
**Panduru** (c. Baia, TL) — PK 34; PK 34.1; PK 30.44  
**Pantelimon** (CT) — PK 03; PK 03.4  
**Pantelimon** (c. Pantelimon, CT) — PK 03; PK 03.4; PK 02.31—03.31  
**Pantelimon de Jos** (c. Pantelimon, CT) — PK 13; PK 13.1; PK 10.32—10.33  
**Pârcheș** (c. Somova, TL) — PL 20; PL 20.3; PL 22.03  
**Pardina** (TL) — PL 51/52; PL 51.1/52.2  
**Pardina** (c. Pardina, TL) — PL 51/52; PL 51.1/52.2;  
 PL 51.13—51.14—52.14/51.20—52.60  
**Partizani** (c. Maliuc, TL) — PL 50; PL 50.1; PL 51.02  
**Pădureni** (c. Dobromir, CT) — NJ 67; NJ 67.3; NJ 64.73  
**Pătlăgeanca** (c. Ceatalchioi, TL) — PL 30; PL 30.3; PL 33.04  
**Pecineaga** (TL) — NK 88/98; NK 88.4/98.1—2  
**Pecineaga** (c. Pecineaga, TL) — NK 88/98; NK 88.4/98.1—2;  
 NK 84.81—84.82/90.81—90.82  
**Pecineaga** (CT) — PJ 16/25/26; PJ 16.4/25.1/26.2  
**Pecineaga** (c. Pecineaga, CT) — PJ 16/25/26; PJ 16.4/25.1/26.2; PJ 14.60/20.54/20.60  
**Pelinu** (c. Comana, CT) — PJ 16; PJ 16.2; PJ 10.61  
**Periprava** (c. C. A. Rosetti, TL) — PL 93; PL 93.4; PL 94.30  
**Peștera** (CT) — NJ 89/99; NJ 89.4/99.2  
**Peștera** (c. Peștera, CT) — NJ 88/99; NJ 89.4/99.2; NJ 84.91/90.90—90.91  
**Petroșani** (c. Deleni, CT) — NJ 87; NJ 87.2; NJ 82.71  
**Piatra** (c. Mihail Kogălniceanu, CT) — PK 21; PK 21.1; PK 22.13

*Piatra* (c. Ostrov, TL) — NK 97; NK 97.2; NK 90.70  
*Pietreni* (c. Deleni, CT) — NJ 88; NJ 88.4; NJ 82.81  
*Plauru* (c. Ceatalchioi, TL) — PL 42; PL 42.2; PL 41.20  
*Plopeni* (c. Chirnogeni, CT) — NJ 96; NJ 96.3; NJ 93.63  
*Plopu* (c. Murighiol, TL) — PK 68; PK 68.3; PK 63.83  
*Poarta Albă* (CT) — PJ 19; PJ 19.1—2  
*Poarta Albă* (c. Poarta Albă, CT) — PJ 19; PJ 19.1—2;  
 PJ 10.91—10.92—10.93—11.91—11.92—11.93  
*Poiana* (c. s. Ovidiu, m. Constanța, CT) — PJ 19; PJ 19.3; PJ 14.93  
*Poienița* (c. Deleni, CT) — NJ 87; NJ 87.2; NJ 80.71  
*Posta* (c. Frecăței, TL) — PK 29; PK 29.3; PK 23.93  
*Potirnicea* (c. Cumpâna, CT) — PJ 17; PJ 17.3; PJ 14.74  
*Rachelu* (c. Luncavița, TL) — PL 01; PL 01.1; PL 01.12—02.12  
*Rahman* (c. Casimcea, TL) — PK 06; PK 06.2; PK 00.60  
*Rășița* (c. Ion Corvin, CT) — NJ 68; NJ 68.2; NJ 62.80  
*Rasova* (CT) — NJ 79; NJ 79.1—3  
*Rasova* (c. Rasova, CT) — NJ 79; NJ 79.1—3; NJ 72.93—72.94—73.93  
*Războieni* (c. Casimcea, TL) — PK 15; PK 15.1; PK 11.53  
*Răzoarele* (c. Oltina, CT) — NJ 58; NJ 58.2; NJ 52.81  
*Remus Opreanu* (l. c. o. Medgidia, CT) — NJ 99; NJ 99.3; NJ 93.94  
*Revărsarea* (l. c. o. Isaccea, TL) — PL 01; PL 01.4; PL 04.12  
*Rîmnicu de Jos* (c. Cogeaia, CT) — PK 14; PK 14.4; PK 12.41  
*Rîmnicu de Sus* (c. Cogeaia, CT) — PK 14; PK 14.4; PK 13.42  
*Rîndunica* (c. Mihail Kogălniceanu, TL) — PK 38; PK 38.4; PK 33.82—34.82  
*Runcu* (c. Pantelimon, CT) — PK 03; PK 03.3; PK 02.34  
*Săbengiu* (c. Sarichioi, TL) — PK 48; PK 48.4; PK 44.80  
*Saligny* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 80; NK 80.4; NK 83.01  
*Sanatoriul Aicea* (l. c. o. Techirghiol, m. Constanța, CT) — PJ 38; PJ 38.2;  
 PJ 30.81  
*Saraiu* (CT) — NK 95; NK 95.2  
*Saraiu* (c. Saraiu, CT) — NK 95; NK 95.2; NK 90.50—90.51—91.50—91.51  
*Sarichioi* (TL) — PK 47; PK 47.3  
*Sarichioi* (c. Sarichioi, TL) — PK 47; PK 47.3; PK 42.73—42.74—43.73—43.74  
*Sarighiol de Deal* (c. Beidand, TL) — PK 25; PK 25.2; PK 20.50  
*Sarinariu* (c. Murighiol, TL) — PK 68; PK 68.1; PK 61.82  
*Satu Nou* (c. Mihai Bravu, TL) — PK 37; PK 37.1; PK 31.74  
*Satu Nou* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 90; NK 90.4; NK 93.00—93.01—94.00—94.01  
*Satu Nou* (c. Oltina, CT) — NJ 48; NJ 48.3; NJ 44.24  
*Săcele* (CT) — PK 32; PK 32.1  
*Săcele* (c. Săcele, CT) — PK 32; PK 32.1; PK 30.23—31.23  
*Sălcuți* (c. Ceatalchioi, TL) — PL 31; PL 31.4; PL 34.12  
*Schitu* (c. s. Tuzla, m. Constanța, CT) — PJ 36; PJ 36.1; PJ 30.63  
*Seimeni* (CT) — NK 81; NK 81.3  
*Seimeni* (c. Seimeni, CT) — NK 81; NK 81.3; NK 82.12—82.13  
*Seimenii Mici* (c. Seimeni, CT) — NK 81; NK 81.4; NK 82.11  
*Sfîntoș* (c. C. A. Rosetti, TL) — QL 01; QL 01.1; QL 01.14  
*Sfîntu Gheorghe* (TL) — QK 07; QK 07.2—4  
*Sfîntu Gheorghe* (c. Sfîntu Gheorghe, TL) — QK 07; QK 07.2—4; QK 02.71—02.72  
*Sibioara* (c. Mihail Kogălniceanu, CT) — PK 21; PK 21.2; PK 22.11  
*Siliștea* (CT) — NK 91; NK 91.1  
*Siliștea* (c. Siliștea, CT) — NK 91; NK 91.1; NK 91.13—92.13  
*Sîmbac* (c. Basarabi, CT) — PJ 69; PJ 69.4; PJ 04.90  
*Sinoie* (c. Mihai Viteazu, CT) — PK 34; PK 34.4; PK 33.41  
*Sîmbăta Nouă* (c. Topolog, TL) — PK 16; PK 16.1; PK 10.62  
*Slava Cercheză* (TL) — PK 27; PK 27.2  
*Slava Cercheză* (c. Slava Cercheză, TL) — PK 27; PK 27.2; PK 21.71  
*Slava Ruscă* (c. Slava Cercheză, TL) — PK 26; PK 26.3; PK 23.63

Smîrdan (TL) — NL 71; NL 71.3—4  
*Smîrdan* (c. Smîrdan, TL) — NL 71; NL 71.3—4; NL 74.12  
 Somova (TL) — PL 20/30; PL 20.3—4/30.1—2  
*Somova* (c. Somova, TL) — PL 20/30; PL 20.3—4/30.1—2;  
 PL 24.02—24.03/30.02—30.03  
 Stațiunea Zoologică Marină (l.c., o. Techirghiol, m. Constanța, CT) — PJ 38;  
 PJ 38.2; PJ 30.81  
 Stejaru (TL) — PK 25; PK 25.1  
*Stejaru* (c. Saraiu, CT) — NK 95; NK 95.4; NK 93.51  
*Stejaru* (c. Stejaru, TL) — PK 25; PK 25.1; PK 20.54—21.53—21.54  
*Stinea* (c. Casimcea, TL) — PK 05; PK 05.1—2; PK 01.52  
*Straja* (c. Cumpăna, CT) — PJ 18; PJ 18.4; PJ 13.82  
*Strunga* (c. Oltina, CT) — NJ 58; NJ 58.1; NJ 50.82  
*Stupina* (c. Crucea, CT) — NK 93; NK 93.2; NK 91.32—92.32  
*Sulina* (o., TL) — QL 00/10; QL 00.2—4/10.2;  
 QL 02.01—02.02—03.01—03.02—04.01/10.01  
*Sipotele* (c. Deleni, CT) — NJ 77; NJ 77.3; NJ 73.73  
*Siriu* (c. Crucea, CT) — NK 94; NK 94.2; NK 92.41  
*Ștefan cel Mare* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 80; NK 80.3; NK 83.02  
*Tariverde* (c. Cogeașlac, CT) — PK 23; PK 23.3; PK 23.32  
*Tatanir* (c. Chilia Veche, TL) — PL 52; PL 52.4; PL 54.21  
*Tătaru* (c. Comana, CT) — PJ 05; PJ 05.3; PJ 04.54  
 Techirghiol (o., m. Constanța, CT) — PJ 27; PJ 27.3  
 Techirghiol (l.c., o. Techirghiol, m. Constanța, CT) PJ 26; PJ 27.3;  
 PJ 23.74—24.73—24.74  
*Telița* (c. Frecăței, TL) — PL 20; PL 20.2; PL 21.00  
*Tichilești* (c. Horia, CT) — NK 83; NK 83.3; NK 83.34  
*Tichilești* (l. c., o. Isaccea, TL) — PL 01; PL 01.4; PL 03.41  
 Tîrgușor (CT) — PK 12; PK 12.2  
*Tîrgușor* (c. Tîrgușor, CT) — PK 12; PK 12.2; PK 11.21  
 Topalu (CT) — NK 83; NK 83.2  
*Topalu* (c. Topalu, CT) — NK 83; NK 83.2; NK 81.30—81.31—82.30—82.31  
 Topolog (TL) — PK 06/07; PK 06.3/07.4  
*Topolog* (c. Topolog, TL) — PK 06/07; PK 06.3/07.4; PK 04.64/04.70  
 Topraisar (CT) — PJ 17; PJ 17.4  
*Topraisar* (c. Topraisar, CT) — PJ 17; PJ 17.4; PJ 13.71—13.72  
*Tortoman* (c. Siliștea, CT) — NK 91; NK 91.4; NK 93.10  
*Traian* (c. Cerna, TL) — NK 98; NK 98.3; NK 93.83  
*Traian* (c. Săcele, CT) — PK 32; PK 32.1; PK 31.23  
*Trestenic* (c. Nalbant, TL) — PK 29; PK 29.4; PK 22.91  
*Tudor Vladimirescu* (c. Băneasa, CT) — NJ 57; NJ 57.4; NJ 53.70  
*Tudor Vladimirescu* (l.c., m. Tulcea, TL) — PL 40; PL 40.1; PL 40.02  
*Tufani* (c. Independența, CT) — NJ 87; NJ 87.2; NJ 80.70  
 Tulcea (m., TL) — PL 40; PL 40.1—2  
*Tulcea* (l.c., m. Tulcea, TL) — PL 40; PL 40.1—2; PL 40.01—40.02—41.01—41.02  
 Turcoaia (TL) — NK 99; NK 99.1—2  
*Turcoaia* (c. Turcoaia, TL) — NK 99; NK 99.1—2; NK 91.92—91.93—92.92—92.93  
*Turda* (c. Mihai Bravu, TL) — PK 28; PK 28.4; PK 24.80  
 Tuzla (c.s., m. Constanța, CT) — PJ 37; PJ 37.2  
*Tuzla* (c.s. Tuzla, m. Constanța, CT) — PJ 37; PJ 37.2;  
 PJ 30.70—30.71—31.71—31.72  
*Tepeș Vodă* (c. Siliștea, CT) — NK 92; NK 92.4; NK 94.20  
*Țibrin* (c. Mircea Vodă, CT) — NK 90; NK 90.1; NK 91.04  
*Urluia* (c. Adamclisi, CT) — NJ 78; NJ 78.2; NJ 71.81  
*Uzlina* (c. Murighiol, TL) — PK 79; PK 79.4; PK 72.91  
*Vadu* (c. Corbu, CT) — PK 32; PK 32.4; PK 34.21

Vadu Oii (l.c., o. Hirsova, CT) — NK 75; NK 75.2; NK 70.52  
 Valea Dacilor (l.c., o. Medgidia, CT) — PJ 09; PJ 09.4; PJ 02.92  
 Valea Nucarilor (TL) — PK 58/59; PK 58.1/59.2  
 Valea Nucarilor (c. Valea Nucarilor, TL) — PK 58/59; PK 58.1/59.2; PK 51.84/51.90  
 Valea Teilor (c. Izvoarele, TL) — PK 19; PK 19.3; PK 13.93  
 Valea Tapului (c. Băneasa, CT) — NJ 56; NJ 56.3; NJ 54.64  
 Valu lui Traian (CT) — PJ 19; PJ 19.4  
 Valu lui Traian (c. Valu lui Traian, CT) — PJ 19; PJ 19.4; PJ 12.90—13.90—14.90  
 Vama Veche (c.s. Limanu, m. Constanța, CT) — PJ 24; PJ 24.4; PJ 23.42  
 Vasile Alecsandri (c. Stejaru, TL) — PK 16; PK 16.4; PK 14.60  
 Văcăreni (c. Luncavița, TL) — NL 91; NL 91.1; NL 91.14  
 Văleni (c. Dobromir, CT) — NJ 77; NJ 77.2; NJ 70.71  
 Văteranu (c. Peștera, CT) — NJ 98; NJ 98.1; NJ 90.84  
 Victoria (c. Nufăru, TL) — PK 59; PK 59.1—3; PK 52.94  
 Viiile (c. Ion Corvin, CT) — NJ 68; NJ 68.1; NJ 60.84  
 Vișoara (c. Cobadin, CT) — NJ 98; NJ 98.4; NJ 92.80—93.80  
 Viroaga (c. Cerchezu, CT) — NJ 85; NJ 85.3; NJ 83.53—83.54  
 Visterna (c. Sarichioi, TL) — PK 46; PK 46.1; PK 40.64  
 Vișina (c. Jurilovca, TL) — PK 45; PK 45.3; PK 42.53  
 Vilcelele (c. Negru Vodă, CT) — NJ 04; NJ 04.3; NJ 04.43  
 Vinători (c. Pecineaga, CT) — PJ 25; PJ 25.1; PJ 21.54  
 Vîrtop (c. Albești, CT) — PJ 15; PJ 15.2; PJ 10.50—10.51  
 Vlahii (c. Aliman, CT) — NJ 69; NJ 69.4; NJ 64.92  
 Vultur (c. Maliuc, TL) — PL 60; PL 60.2; PL 62.02  
 Vultur (c. Pantelimon, CT) — PK 04; PK 04.2; PK 00.42  
 Zebil (c. Sarichioi, TL) — PK 37; PK 37.3; PK 34.73—34.74  
 Zorile (c. Adamclisi, CT) — NJ 78; NJ 78.4; NJ 72.80  
 2 Mai (c.s. Limanu, m. Constanța, CT) — PJ 24; PJ 24.3; PJ 23.44  
 6 Martie (c. Jurilovca, TL) — PK 56; PK 56.2; PK 50.60—50.61  
 23 August (TL) — NL 82; NL 82.1  
 23 August (c.s., m. Constanța, CT) — PJ 26; PJ 26.4  
 23 August (c.s. 23 August, m. Constanța, CT) — PJ 26; PJ 26.4; PJ 23.61—24.61  
 23 August (c. 23 August, TL) — NL 82; NL 82.1; NL 80.24—81.24

## BIBLIOGRAFIE

- LEHRER A. Z., *Diptera Calliphoridae de la R. S. de Roumanie* (Cartographie des Invertébrés Européens — Atlas Provisoire Hors-Séries), Fac. Sci. Agron. Etat, Gembloux, 1972.  
 LEHRER A. Z., *Indicator biocartografic al principalelor localități din R. S. România, în rețeaua Universal Transverse Mercator (U.T.M.) cu pătrate de 10 × 10 km. Iași (sub tipar).*  
 LEHRER A. Z. și BĂICAN V., *Contribuții la cartografierea tematică a României în contextul protecției biogeografice europene*, An. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, s.n., sec. II, a. Biol., 1973, XIX, 1, 207—212.

## RÉSUMÉ

Dans ce travail on ajoute les biocodes des localités d'une nouvelle province (les districts Tulcea et Constanța) à l'étude aréalographique générale de notre pays. La codification est réalisée en conformité avec les principes des projets biologiques internationaux, ayant le but de faciliter la cartographie moderne et intégrable de la faune et de la flore de la R. S. de Roumanie.



## COMPLEXUL LACUSTRU GORGOVA — DELTA DUNĂRII

Probleme de morfogeneză, evoluție și regim hidric  
P. GĂȘTESCU, ARIADNA BREIER

### Date generale asupra Deltei Dunării

Prin particularitățile genetice, morfologice, hidrologice, biologice și economice, Delta Dunării se individualizează ca o regiune geografică bine delimitată față de zonele înconjurătoare și chiar față de lunca Dunării din amunte.

Luat în ansamblu, spațiul deltaic, considerat și în afara brațelor principale ale fluviului, pînă la limita uscatului continental — deci inclusiv zona Dranovului și complexul lacustru Razim-Sinoie — are o suprafață totală de 564 000 ha.

Între brațele principale care o încadrează (brațul Chilia, în nord, și brațul Sfintu Gheorghe în sud), Delta Dunării are o suprafață de 251 000 ha.

Sub aspect morfohidrografic, la niveluri medii multianuale (231 cm la stația hidrometrică Tulcea și 45 cm la cea de la Sulina), teritoriul Deltei Dunării (251 000 ha) este astfel reprezentat : 25 500 ha lacurile, adică suprafețe de apă neacoperite de vegetație ; 171 200 ha suprafețele mlăștinoase constituite din terenuri acoperite temporar sau permanent cu apă, precum și depresiunile alungite acoperite cu vegetație avcatică și apă numite japșe ; 20 000 ha grindurile fluviatile ; 25 000 grindurile fluvio-maritime (ex. Letea, Caraorman) și 8 800 ha resturile din vechiul cîmp predeltaic (Chilia și Stîpoc).

Arterele fluviile din deltă (brațele și canalele principale) totalizează o suprafață de circa 8 500 ha.

Față de aceste cifre estimate cu circa 15 ani în urmă, realitatea actuală este modificată numai la cîteva elemente morfohidrografice ca urmare a acțiunii de îndiguire și tăiere de canale pentru asigurarea



unei circulații rapide și economice. Astfel, în Delta Dunării au fost realizate o serie de unități stuficole-piscicole (prin îndiguire și dirijarea regimului hidric) în suprafață de circa 100 000 ha — Șontea, Pardina, Litcov, Maliuc (Ostrovul Mic), Mila 23 (Ostrovul Mare), Rusca, Bălteni (fostul Carasuhut), Dranov etc. În multe din acestea se practică și agricultura cu rezultate destul de bune (Șontea, Pardina, Rusca).

Evident că suprafețele menționate mai sus se modifică în raport cu creșterea nivelului apei, reducându-se treptat suprafața grindurilor și crescând cea ocupată de ape.

În urma unor aprecieri făcute pe hartă, la nivelul maxim absolut de +506 cm înregistrat la stația hidrometrică Tulcea în anul 1897, care nivel corespunde hidrogradului 10, suprafața de teren care a rămas neînundată în Delta Dunării a fost extrem de mică fiind reprezentată prin porțiunile cele mai ridicate de pe cîmpurile Chilia și Stipoc, de pe grindurile Letea și Caraorman și porțiunile înălțate de om pentru așezări (Sulina și în alte localități rurale).

Astăzi, dacă s-ar repeta nivelul amintit, suprafața rămasă neînundată ar fi mult mai mare, ca urmare a îndiguirilor făcute în Delta Dunării.

O altă caracteristică generală a acestei unități deltaice este și capacitatea de înmagazinare a apei. Dacă se ia în considerare nivelul de 150 cm de la aceeași stație hidrometrică (Tulcea) moment care corespunde hidrogradului 3 și în care se produce întreruperea legăturii dintre brațele principale și interiorul deltei, volumul de apă acumulat în aceasta din urmă este de  $1550 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Între acest nivel — să-l considerăm minim — și cel maxim maximorum menționat anterior, în Delta Dunării se acumulează încă  $5330 \times 10^6 \text{ m}^3$ , adică în total  $6880 \times 10^6 \text{ m}^3$  apă. Avînd în vedere panta redusă a întregului teritoriu deltaic (0,006‰) acest volum de apă se scurge destul de lent spre mare, persistînd între 2 luni (1921) și 10—11 luni (1926 și 1940).

Apa care pătrunde în interiorul deltei prin girle și canale sau care se revarsă în imediata apropiere a brațelor principale, lasă o importantă cantitate de aluviuni care, împreună cu resturile organice autohtone, constituie materia primă în procesele de colmatare. Dunărea conține la primul ceatal o cantitate de aluviuni de 2140 kg/s sau 67,5 mil tone/an (valori medii pe perioada 1921—1960). Evident că cea mai mare parte din aceste aluviuni ajunge în mare și se depune pe platforma continentală, dar apa pătrunsă în interiorul deltei conține, la rîndul ei, o cantitate însemnată de aluviuni care sînt depuse treptat în funcție de distanța de brațe sau canale.

Modul de formare și caracteristicile morfohidrografice ale deltei, au fost dezbătute pe larg de către foarte mulți autori : G. Murgoci, Gr. Antipa, C. Brătescu, Emm. de Martonne, I. G. Vidrașcu, G. Vâlsan, M. Pfannenstiel, V. P. Zenkovi, I. Petrescu, A. C. Banu, P. Coteș, E. Liteanu, St. Airinei, A. Pricăjan, H. Grumăzescu, P. Găstescu, N. Panin și alții.

Din studiile mai vechi și din cele recente, reiese că actuala deltă s-a format pe o gură limanică a fluviului, barată inițial de cordoane moritime și care a evoluat ulterior sub influența proceselor fluviatile și marine, întreaga acțiune petrecându-se în Holocen.

Ca urmare a evoluției în timp și a configurației actuale, delta Dunării se împarte în două mari compartimente — delta fluviatilă (de la prima bifurcație pînă la linia grindurilor maritime —, și delta maritimă (din fața grindurilor maritime Letea și Caraorman spre est).

Atît în primul compartiment, cît și în cel de-al doilea, grindurile aluvionare care însoțesc brațele principale, împreună cu cele maritime și cu cîmpurile vechi, delimitează o suită de depresiuni pe care se axează complexe lacustre și mlăștinoase. Astfel în delta fluviatilă s-au conturat complexele lacustre Sireasa, Furtuna, Pardina, Matita-Merhei, Gorgova, iar în cea maritimă — complexele lacustre Roșu-Puiu și Zătoanele (Fig. 1)

### Caracteristicile morfometrice și morfogenetice ale complexului lacustru Gorgova

Prin complexul lacustru Gorgova înțelegem toate lacurile cuprinse în delta fluviatilă dintre brațul Sulina la nord, brațul Sfîntu Gheorghe al sud și grindul Caraorman la est. În pantea vestică, limita este greu de precizat, deoarece spațiul dintre brațele Sfîntu Gheorghe și Sulina — din ce în ce mai îngust spre cea de-a doua bifurcație — a fost supus mai intens proceselor de colmatare cu aluviuni, fapt ce a determinat înălțarea terenului și dispariția lacurilor cu extensiune și adîncime mare. Îngustarea spațiului, la care se mai adaugă și prezența grindului Rusca, chiar pe mijloc, fac ca în această parte să nu mai poată fi vorba de un complex lacustru propriu-zis, ci de o serie de lacuri și terenuri mlăștinoase cu adîncime mică și de cele mai multe ori izolate, situație similară cu cea din nordul brațului Sulina (Sireasa).

Complexul lacustru Gorgova, axat pe depresiunea cu același nume (circa 26 000 ha) și extins între limitele menționate mai sus cuprinde ca lacuri mai importante : Gorgova, Isac, Uzlina, Isăcel, Cuibeda, Obretinul Mic, Obretinciuc, Potcoava, Gorgovăț, Cruglic etc.

Numărul lacurilor din acest complex este de circa 120 (20% față de numărul total de 616 lacuri din Delta Dunării), ele însumînd o suprafață de circa 6 000 ha (24% din suprafața lacustră totală de circa 25 500 ha din Delta Dunării).

Așa cum s-a mai arătat și în lucrările noastre anterioare (1964, 1966, 1971) lacurile din deltă nu au depresiuni lacustre proprii. Mai exact ele corespund ochiurilor de apă de pe o suprafață întinsă acoperită cu vegetație acvatică, plaur, mlaștini, girle, chiar mici grinduri, suprafață care constituia inițial o imensă **depresiune lacustră**, compartimentată ulterior prin procesele de colmatare și invadare cu vegetație și luînd aspectul unui **complex lacustru**.



Aşa cum reiese din lucrarea noastră din 1964, în cazul complexului lacustru Gorgova, sîntem în prezenţa unei singure depresiuni lacustre de la braţul Sfîntu Gheorghe pînă la braţul Sulina, pe care se găsesc mai multe suprafeţe necopente de vegetaţie şi care sînt denumite lacuri. Limitele acestor lacuri — adică ţărmurile lor — nu sînt morfologice ci vegetale, fiind date de stuful fixat pe fund sau de plaur.

Numeroasele prelungiri ale grindurilor fluviale principale (Sulina şi Sfîntu Gheorghe) sau cele ale gîrlelor naturale au complicat în plus această vastă chiuvetă lacustră.

Complexul lacustru Gorgova este străbătut de canalul Litcov, care reprezintă cea mai importantă arteră hidrografică din această parte a deltei.

În condiţii naturale privalul Litcov prelua apele din gîrla Rusca, care comunica cu braţul Sfîntu Gheorghe la Ilgani de Jos. În continuare Litcovul se îndrepta spre sud din cauza grindului Caraorman şi, sub denumirea de Perivolovca, se unea din nou cu braţul Sfîntu Gheorghe la km 52 în apropiere de localitatea Dunavăţu de Sus. În urma lucrărilor de corectare a arterelor hidrografice naturale, în scopul realizării unei circulaţii mai rapide în interiorul deltei, canalul Litcov a fost unit cu braţul Sfîntu Gheorghe la km 100, iar în continuare s-a tăiat un nou canal prin grindul Caraorman, unind lacurile Puiu şi Roşu şi realizîndu-se astfel o legătură pe aproape întreaga distanţă dintre cea de-a doua bifurcaţie şi ţărmul mării, în interiorul spaţiului dintre braţele Sulina şi Sfîntu Gheorghe. La aceste corectări şi tăieri de canale noi s-a mai adăugat în ultimul timp şi construirea unor diguri care au scos de sub regimul hidric natural o serie de compartimente. În urma acestor lucrări în complexul lacustru Gorgova, s-au produs modificări importante.

Astfel, s-a realizat îndiguirea totală — fără construcţii hidrotehnice de dirijarea apei — a spaţiului dintre braşul Sulina, Sfîntu Gheorghe şi grindul Caraorman. În interiorul acestui spaţiu sînt bine conturate unităţile stuficole Rusca (4 500 ha) şi Bălteni (3 200 ha), care corespund depresiunilor morfohidrografice situate între grindul cu acelaşi nume şi grindurile braţelor Sulina şi Sfîntu Gheorghe şi Carasuhăţ, care se situează la sud de grindul Rusca pînă la marea cot al braţului Sfîntu Gheorghe dintre Mahmudia şi Murighiol. Majoritatea canalelor mici de legătură dintre braţele principale (Sfîntu Gheorghe şi Sulina) şi spaţiile depresionare interioare au fost închise ca urmare a construirii digurilor, rămînînd activă numai artera amintită a canalului Litcov.

**Regimul hidric.** Avînd în vedere aceste modificări în legăturile hidrografice, analiza regimului hidric a complexului lacustru Gorgova s-a efectuat numai pentru lacul Gorgova şi lacurile situate între braţul Sulina la nord, canalul Litcov la sud, grindul Caraorman la est şi unitatea stuficolă Rusca la vest (Fig. 4).

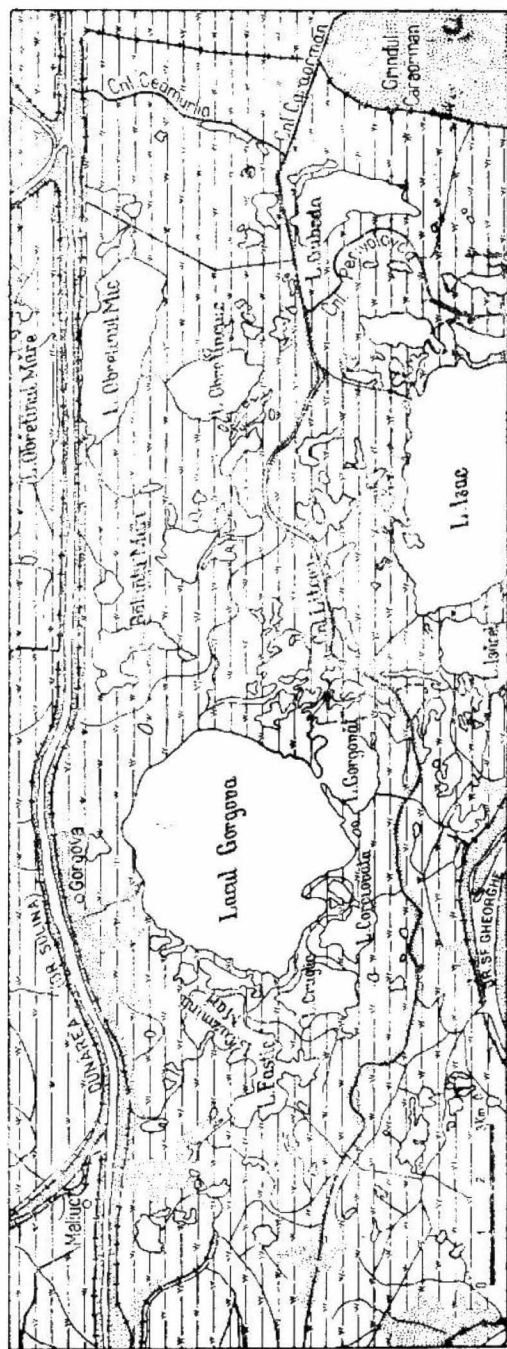


Fig. 4. Lacurile dintre brațul Sulina și canalul Litcov

În această porțiune intră lacul Gorgova cu lacurile mici care îl înconjoară — Gorgovăț, Corciovata, Cruglic, Cuzminții Mari, Cuzmințu Adînc, Fastic, Potcoava, ceva mai departe Babinții Mari, Obretinul Mic și Obrentinciuc.

Suprafața totală a regiunii analizate este de 10 730 ha (corespunzînd cotei de +2,5 m față de nivelul Mării Negre-Sulina) din care luciile de apă ocupă aproape 3 000 ha, plaurul 775 ha, vegetația acvatică (în care predomină stuful) 6 590 ha și 390 ha terenuri ocupate de așezări și alte utilizări economice.

Analiza regimului hidric s-a făcut pe baza observațiilor de nivel efectuate la mira instalată pe lacul Gorgova, a celor evaporimetrice de la pluta ce a funcționat pe lac în apropiere de miră și a celor meteorologice înregistrate la stația din satul cu același nume și care se găsește la 1 500—2 000 m depărtare.

Perioada pentru care dispunem de observații asupra nivelurilor pe lac și evaporației de la suprafața apei este de 10 ani (1961—1970).

În primii ani ai acestei perioade regimul hidric al brațelor și lacurilor din deltă era relativ puțin influențat de intervenția omului și îl putem considera natural. Începînd din anul 1962 are loc o masivă acțiune de îndiguire a luncii inundate a Dunării (aproape 400 000 ha din cele circa 580 000 ha, excluzînd delta), fapt care introduce modificări în regimul de variație a nivelurilor fluviului. Tot în această perioadă de observații, în anul 1970, pe multe riuri interioare s-au produs ape mari cu caracter catastrofal care s-au repercutat și asupra nivelurilor Dunării, colectorul lor principal.

În aceste condiții perioada de observații amintită o putem considera destul de concludentă întrucît ne permite desprinderea, în cadrul ei, a unor cauze diferite — naturale sau antropice — care au condiționat regimul hidric al complexului lacustru analizat.

**Nivelurile lacului Gorgova** și implicit ale celorlalte lacuri din Delta Dunării variază în strînsă dependență de nivelurile brațelor principale și mai puțin în funcție de raportul dintre precipitații și evaporație. Dacă aceste lacuri ar fi lipsite de sursa principală de alimentare — apele din brațele Dunării — ele ar seca după 2—3 ani, avînd în vedere cantitatea mică de precipitații (435,3 mm), față de cea a evaporației de la suprafața apei (975,2 mm).

În aceste condiții analiza nivelurilor lacurilor trebuie făcută în raport cu cea de pe brațele principale.

Din diagrama de variație a nivelurilor la stația hidrometrică Tulcea (pe brațul Tulcea înainte de bifurcația în brațul Sulina și brațul Sfîntu Gheorghe) și stația hidrometrică Gorgova (pe lac) se constată o similitudine în toate fazele de variație (atît la niveluri ridicate, cît și la niveluri scăzute). Din corelația făcută între nivelurile

medii lunare la cele două stații hidrometrice nu se constată o variație independentă sub anumite cote (adică o întrerupere a legăturii între brațe și complexul lacustru). În aceste condiții putem să considerăm că a existat o legătură permanentă între brațul Sfintu Gheorghe — prin canalul Litcov — și complexul lacustru, în toată perioada analizată.

Unele diferențieri între variația nivelurilor de pe brațul Sulina și din lacul Gorgova, în sensul că în lac atît creșterea cît și descreșterea este mai moderată, se constată pe diagrama nivelurilor zilnice. (Fig. 6).

Amplitudinea de variație a nivelurilor pe lac în cursul unui an poate să depășească 2 m așa cum s-a întîmplat în anii 1962, 1965, și 1970. Avînd în vedere faptul că sîntem într-o regiune litorală unde descărcarea apelor se produce permanent, o amplitudine de variație anuală de 2—3 m este destul de mare.

Nivelurile maxime se produc în luna mai, perioada de ape mari începînd de regulă însă în aprilie și tînînd pînă în iunie. Nivelurile minime se înregistrează în mod frecvent în noiembrie, decembrie și chiar ianuarie.

Analizînd nivelurile medii anuale se constată că din cei 10 ani (1961—1970) de observație, anul 1964 poate fi considerat ca an cu ape mici (109 cm), iar anul 1970 ca an cu ape mari (210 cm).

**Bilanțul hidric.** Folosînd harta hidrotopografică scara 1 : 25 000 a Deltei Dunării care are curbe de nivel din 0,5 în 0,5 m, atît pentru terenurile emerse, cît și pentru cele submerse, precum și variația nivelurilor de la mira de pe lacul Gorgova, s-au putut întocmi curbele de variație a suprafețelor și volumelor pentru întreaga regiune amintită. Plecînd de la situația specifică pe care o au lacurile din Delta Dunării — constînd în strînsa legătură dintre brațele principale și complexele lacustre prin canale, gîrle, privaluri, cu funcție reversibilă, ecuația bilanțului hidric a fost stabilită în forma :

$$X + Y_1 - Z - Y_2 = \pm \Delta V \quad (1)$$

în care X reprezintă precipitațiile căzute pe suprafața complexului lacustru,  $Y_1$  — aportul de apă din brațele principale ; Z — evaporația de la suprafața apei ;  $Y_2$  — scurgerea din lacuri către brațe ;  $\Delta V$  — volumul de apă acumulat (+) sau pierdut (—) într-o unitate de timp dată.

Deoarece atît alimentarea ( $Y_1$ ) cît și scurgerea ( $Y_2$ ) se produc pe aceleași artere de legătură,  $Y_1$  și  $Y_2$  nu pot exista simultan și, în această situație, cînd se înregistrează o creștere de volum ( $+\Delta V$ ) înseamnă că se produce o alimentare prin canal, iar cînd este o descreștere de volum ( $-\Delta V$ ) avem de-a face cu o scurgere din lac și, în consecință, execuția (1) se poate defalca astfel :

$$X + Y_1 - Z = \pm \Delta V \quad (1 \text{ a}) \text{ și}$$

$$X - Z - Y_2 = -\Delta V \quad (1 \text{ b})$$

Există și cazuri speciale în care creșterea volumului ( $+\Delta V$ ) poate fi cauzată de precipitații bogate, iar descreșterea ( $-\Delta V$ ) de o evaporatie intensă, și în aceste cazuri se analizează în prealabil aceste situații (v. P. Gâștescu, 1966, 1971).

**Precipitațiile (X)** folosite în calcularea bilanțului hidric sînt înregistrate la stația meteorologică Gorgova. Valoarea medie pe perioada 1961—1970, a fost de 435,3 mm. Este semnificativ faptul că, analizîndu-se sumele anuale ale precipitațiilor, se constată că anul în care s-au produs nivelurile cele mai ridicate pe lac (210 cm în 1970), corespunde sumei celei mai mici de precipitații (325,2 mm), iar în anul cînd acestea din urmă au atins valoarea maximă 703,3 mm, în 1966) nivelul lacului a fost doar de 155 cm.

Această constatare întărește concluzia noastră anterioară că în regimul hidric al lacurilor din Delta Dunării rolul principal îl are aportul și, respectiv, scurgerea spre brațele Dunării.

**Evaporația (Z)** de la suprafața apei s-a calculat pe baza măsurătorilor făcute la pluta evaporimetrică situată pe lacul Gorgova și care a funcționat în perioada 1961—1969, cu excepția anotimpului rece. Pentru completarea valorilor din lunile cînd nu s-au efectuat observații s-au făcut o corelație între deficitul de umiditate de la stația meteorologică și evaporatie. În urma completării șirului de valori pentru perioadele din an cu pod de gheață, reiese că față de evaporația medie de 975,2 mm/an, valoarea cea mai ridicată a fost în anul 1963, de 1 075,2 mm, iar cea mai mică în anul 1965, de 860,3 mm. După cum se constată, abaterile sînt de  $\pm 100$  mm (tabelul nr. 1).

Avînd  $\Delta V$  determinat, în funcție de nivelul apei, pe curba volumelor, s-au putut calcula  $Y_1$  și  $Y_2$  cu ajutorul formulelor 1 a și 1 b.

Pentru a avea o imagine mai fidelă a modului cum se prezintă bilanțul hidric în anii caracteristici, pe lângă valorile lunare multianuale s-au calculat și cele din anul 1964 (cu ape mici) și din 1970 (cu ape mari). (Fig. 7 și 8).

Din tabelele anexate cu valorile elementelor bilanțului hidric, se constată că pentru perioada medie multianuală, precipitațiile reprezintă ponderea cea mai mică (18%) după care urmează evaporația (44%) și schimbul de ape între lac și brațe (55% și, respectiv, 56%). În anul cu ape scăzute (1964), un rol important îl are evaporația care ajunge la 60,2% față de scurgerea din lac (22,6%) (Tabel nr. 2, 3, 4).

Analiza valorii componentelor bilanțului hidric în diferiți ani caracteristici prezintă importanță în cunoașterea gradului de primenire a apei, grad care este dat de raportul dintre volumul de apă scurs ( $Y_2$ ) și volumul de apă total al complexului lacustru (W), corespunzător nivelului mediu din perioada respectivă.



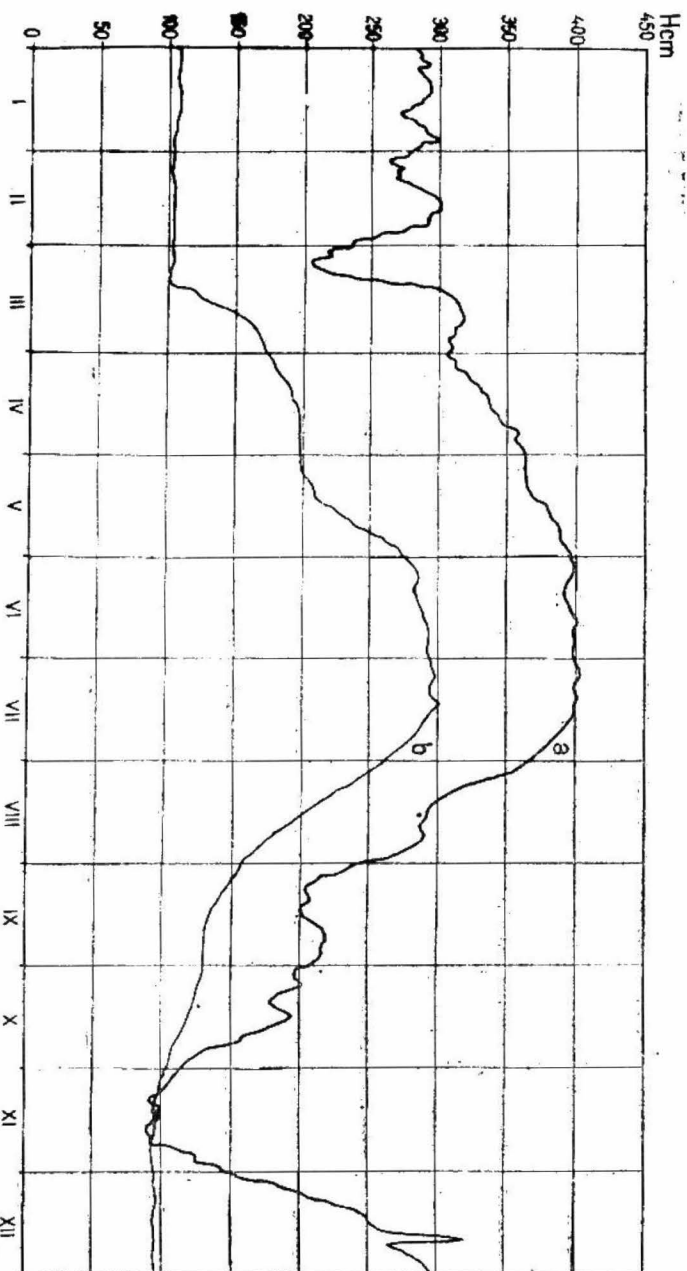


Fig. 6. Variația nivelurilor pe brațul Salina la Ceantă Sfântu Gheorghe (a) și pe lacul Govora (b).

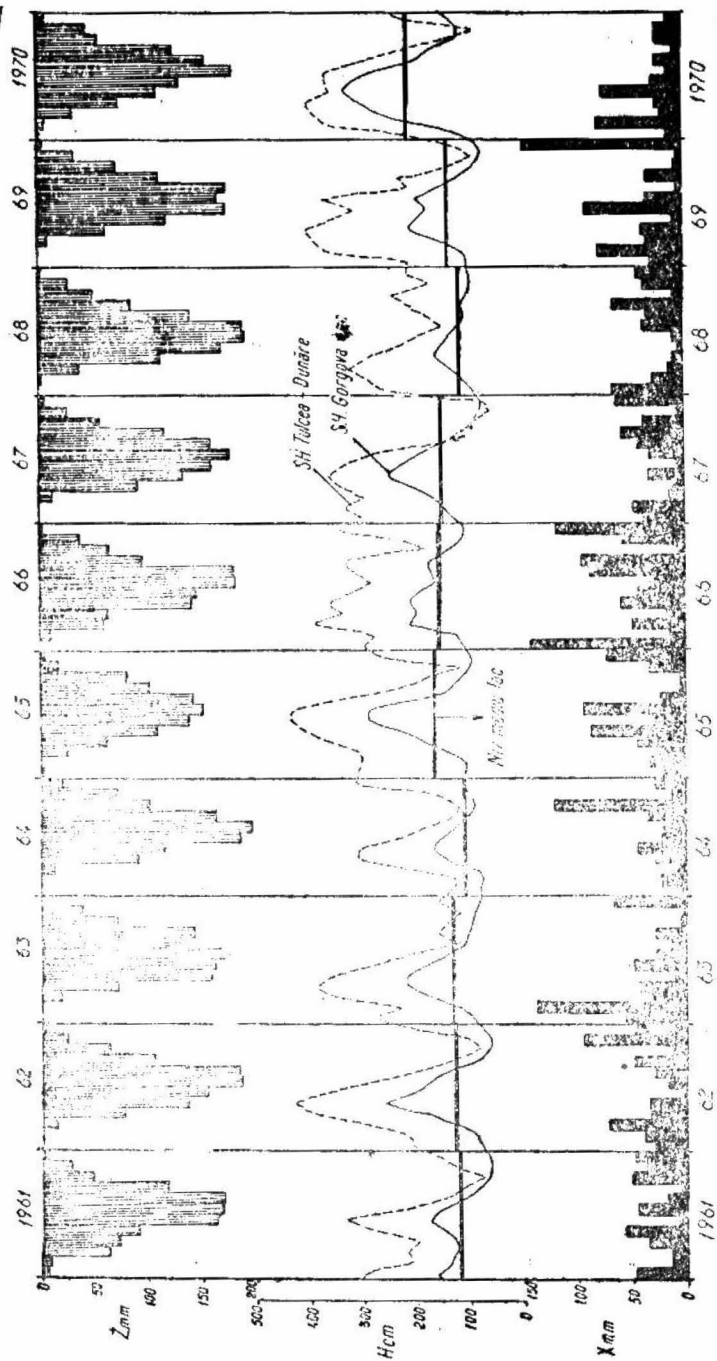


Fig. 7. Variația lunară și anuală a principalelor componente ai bilanțului hidric la lacul Gorgova — Delta Dunării, pe perioada 1961 — 1970

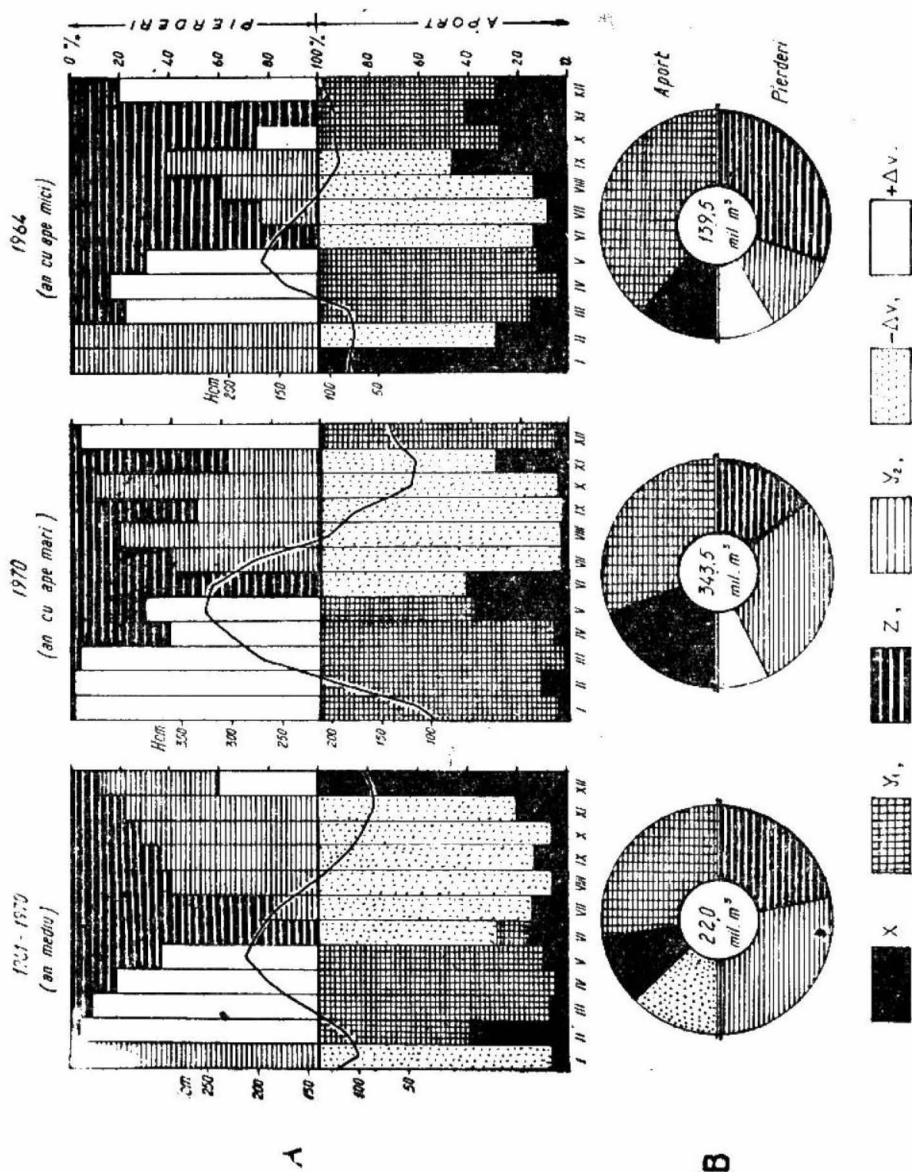


Fig. 8. Lacul Gorgova. Variația lunară a componentilor bilanțului hidric în ani caracteristici (A). Ciclograma bilanțului hidric (B).

Astfel, pentru perioada 1961—1970 coeficientul de primenire a fost de 1,25 ( $K = \frac{Y_2}{W} = \frac{124,73 \text{ mil. m}^3}{118,48 \text{ mil. m}^3}$ ) iar pentru anii caracteristici, de 0,85 în 1970 și de 0,37 în 1964.

Semnificația acestor coeficienți este foarte interesantă pentru lacurile din Delta Dunării. După cum se remarcă, valoarea coeficientului de primenire a apei este mai mare pentru perioada medie multianuală față de cea pentru anul 1970 (an cu ape mari), cînd normal ar fi trebuit ca acesta să fie mult mai ridicat. Aceasta înseamnă că în anul 1970 volumul de apă scurs din lac a fost mai mic decît volumul total al apei corespunzător nivelului mediu anual. Dacă se compară volumul de apă scurs prin canale față de cel intrat se constată că acesta din urmă este de peste două ori mai mare. Explicația constă în faptul că apele pătrunse în complexul lacustru n-au mai putut să revină în brațele principale din cauză că nivelul, pe acestea din urmă, s-a menținut constant ridicat. În aceste condiții nu s-a mai produs o vehiculare a apei prin lacuri, ci doar o acumulare.

Pentru 1964 (an cu ape mici), valoarea coeficientului de primenire este de 0,37, ceea ce înseamnă că s-a scurs un volum de apă care reprezintă o treime din volumul total al lacului.

Dacă raportul dintre cantitatea de apă scursă și volumul lacului într-o unitate de timp ne dă o imagine asupra gradului de primenire, deci de eliminare din bazinul lacustru a diferitelor substanțe venite sau produse în situ, cunoașterea cantității de apă intrată din brațele Dunării, a timpului cît rămîne (aceasta în lacuri cît și a modului prin care se pierde (prin scurgere sau evaporație), este importantă în aprecierea cantităților de aluviuni aduse și depuse.

De asemenea, analizarea raportului dintre apele intrate și cele ieșite, dinspre și către brațele Dunării, ne dă posibilitatea să apreciem dacă în lacuri pot exista tipuri hidrochimice deosebite sau mineralizații ale apei, mai mari.

Deși analizele hidrochimice și măsurătorile de aluviuni în suspensie de care dispunem nu sînt din complexul lacustru Gorgova, totuși le putem folosi în scopul unei aprecieri generale în acest sens.

Determinările de aluviuni în suspensie au fost făcute în perioada 12—13 mai 1972, cînd apele de pe brațele Dunării erau în creștere, deci moment de pătrundere în interiorul deltei către lacuri. Din compararea valorilor turbidității pe brațul Sulina în aceeași zi (13 mai 1972) se constată că chiar pe acesta unda apelor mari era în deplasare — 523 mg/l la Maliuc, 419 mg/l la Crișan și 192 mg/l la Sulina. Pe brațul Tulcea (mila 36) la 11 mai 1972, deci cu două zile înaintea undei de ape mari și în amunte de brațul Sulina, turbiditatea era de 178 mg/l. Același lucru, adică turbiditatea redusă (177 mg/l) s-a remarcat și pe brațul Sfintu Gheorghe, la Dunavăț, în ziua de 11 mai 1972.

În interiorul deltei, dacă analizăm rezultatele prelevărilor din 13 mai 1972, constatăm o reducere treptată a turbidității dinspre brațele principale către lacuri. Astfel, în timp ce turbiditatea pe brațul Sulina, la Crișan, era de 419 mg/l, pe canalul Lopatna era de 73 mg/l, iar în lacul Matiaș doar de 13 mg/l. O altă secțiune este aceea din apropiere de Maliuc. Aici apele pătrund prin brațul micului M din spatele localității spre lacul Furtuna, prin canalul Șontea și mai departe. În timp ce pe brațul Sulina, la Maliuc, turbiditatea era de 523 mg/l, pe canal, în spatele așezării, era de 489 mg/l, la pătrunderea în lacul Furtuna de 128 mg/l, în centrul lacului Furtuna de 9 mg/l, iar pe canalul de legătură dintre acest lac și canalul Șontea, de 7 mg/l.

Cu un an înainte (15 mai 1971) efectuându-se un sondaj similar s-a constatat că în raport cu turbiditatea de pe brațul Sulina, la Maliuc, de 373 mg/l, pe canalul Furtuna aceasta era de 162 mg/l și în lacul Furtuna de 10 mg/l, deci valori destul de apropiate de cele din anul următor.

Prelevarea unor probe de apă și efectuarea de analize chimice în perioada 15—17 mai 1971, deci în aceeași fază de regim hidric, permite constatarea că gradul de mineralizare al apei din lacuri (432 mg/l în lacul Roșu, 430 mg/l în lacul Puiu), este ceva mai ridicat față de canale și brațele Dunării (Brațul Sulina la Sulina 367 mg/l și canalul Șontea 337 mg/l). În privința tipului hidrochimic nu se constată nici o diferențiere, în toate cazurile acesta este bicarbonat-calcic.

Din analiza sumară a hidrochimismului și a turbidității, și având în vedere faza de regim hidric pentru care s-a efectuat această analiză (apele din brațe nu pătrunseseră încă în interiorul deltei) se pot constata diferențierile proprii perioadelor în care cele două mari domenii — brațele principale cu ape curgătoare și complexele lacustre cu ape relativ stagnante — evoluează independent unul de altul.

În timpul apelor mari de primăvară și în primele luni ale verii (iunie și iulie) între brațele Dunării își complexele lacustre nu se mai remarcă diferențieri cantitative în privința gradului de mineralizare.

Diferențierile continuă să se mențină însă în ceea ce privește aluviunile în suspensie care descresc, atât cantitativ cât și granulometric, dinspre brațele principale către interiorul deltei. Mare parte din ele se depun în zonele de deșeu în lacuri a canalelor și gîrlelor, formînd conuri de dejecție sau mici delte submerse (P. Găstescu și Cornelia Stăncescu, 1964).

Conurile de dejecție submerse, sînt foarte bine conturate la privalurile scurte care fac legătura între brațele principale și lacuri, cantitățile mari de aluviuni din aceste artere depunîndu-se la contactul brusc cu lacurile. Un exemplu foarte evident este cel al conului de dejecție pe care-l formează privalul Gorgova ce leagă brațul Sulina cu lacul cu același nume.

Evoluția depresiunilor lacustre în condiții naturale se face în direcția extinderii vegetației acvatice.

Un salt substanțial în lupta dintre apă și uscat și în evoluția depresiunilor lacustre îl constituie apariția diferitelor specii de macrofite care au posibilitatea de a se fixa pe fundul lacurilor și la adâncimi ale apei până la 2 m.

În perimetrul lacurilor — așa cum au fost considerate ele în cazul deltei — și în cel al stufului, colmatarea se face atât cu resturile vegetale, cât și cu cele minerale (aluviuni).

După cum s-a arătat mai sus, cantitatea de aluviuni ajunsă în lac, în suspensie, este destul de mică. Din analiza făcută la o coloană de sedimente lacustre, luată din lacul Gorgova în aprilie 1974, se constată că materialul provenit din aluviuni este foarte redus și aparține fracțiunilor fine și foarte fine (pulberi și argile în proporție de până la 95%), iar cel organic (din resturi vegetale și animale) este preponderent. Rezultă deci că în procesul de colmatare a lacurilor un rol important îl au asociațiile faunistice și floristice, care-l populează. Paralel, prin aluvionarea produsă în urma revărsării peste maluri, are loc o lățire a grindurilor fluviatile, o avansare a acestora către zonele interioare și, prin aceasta, o reducere treptată a depresiunilor lacustre. Acest proces are loc numai în timpul apelor mari, sub acțiunea directă a râului. În perimetrul lacurilor se produce colmatarea organică proprie apelor stagnante, permanentă, dar cu o rată anuală mult mai mică.

În complexul lacustru Gorgova, ca urmare a îndiguirilor făcute, a fost oprită pătrunderea apelor din brațele principale (Sulina și Sfintu Gheorghe) prin privalurile mici și prin revărsare peste maluri în perioada apelor mari și, o dată cu aceasta, și procesele de colmatare cu aluviuni, schimbul curent și rapid de ape cu întreaga gamă de consecințe sub aspectul regenerării potențialului trofic, evacuării gazelor nocive (hidrogen sulfurat), produse în timpul descompunerii substratului organic de pe fundul lacului etc.

Izolarea lacurilor, a complexelor lacustre, are drept urmare reducerea capacității de dezvoltare a faunei piscicole și chiar a vegetației acvatice — stuful — atât de util în menținerea echilibrului biologic în condițiile deltei.

# THE LACUSTRINE COMPLEX OF GORGOVA—DANUBE DELTA (morphogenesis, evolution and hydric regimen)

## Abstract

Situated in the fluvial delta, between Sfîntu Gheorghe and Sulina arms, the Gorgova lake together with several small lakes all around disposed as satellites (Gorgovăţ, Potcoava, Cruglic, Cuzminţii Mari, Cuzminţii Adînc, Babinţul de Sus etc.), represents one of the most typical lacustrine complex of the Danube Delta.

The limnological analysis is reported to the genetic type of the lacustrine basin, to the evolution of the action of the present-day, physical-geographical processes and to the hydric regimen.

The hydric regimen, the principal criterion in limnological typology, is analysed in the most significant details — the hydric balance, the relation between the lacustrine complex and the main arms of the delta, the lacustrine sedimentation processes, a.s.o.

## BIBLIOGRAFIE

- AIRINEI ŞT. şi PRICAJAN A. (1971), *Contribuţii geofizice la cunoaşterea evoluţiei geologice şi morfogeneza Deltei Dunării*, Peuce (Studii şi comunicări de ştiinţele naturii) I, Muzeul Delta Dunării, Tulcea.
- COTEŢ P. (1971), *Delta Dunării — geneză şi evoluţie*, Peuce (Studii şi comunicări de ştiinţele naturii), I, Muzeul Delta Dunării, Tulcea.
- GĂŞTESCU P. (1966), *Quelques problèmes concernant le bilan hydrologique des lacs du delta du Danube*, Rev. roum. de géol. géophys. et géogr., Série de géographie, 1. (1971), *Caracteristici morfogenetice şi hidrologice ale lacurilor din Delta Dunării*, Peuce (Studii şi comunicări de ştiinţele naturii), I, Muzeul Delta Dunării, Tulcea.
- GĂŞTESCU P., STĂNCESCU CORNELIA (1964), *Caracteristicile limnologice ale lacurilor din Delta Dunării*, St. cerc. geogr., XI.
- GRUMĂZESCU H., STĂNCESCU CORNELIA, NEDELCU E. (1965), *Physichgeographische Landkarte des Donaudeltas*, Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., Série de géographie, 9,1.

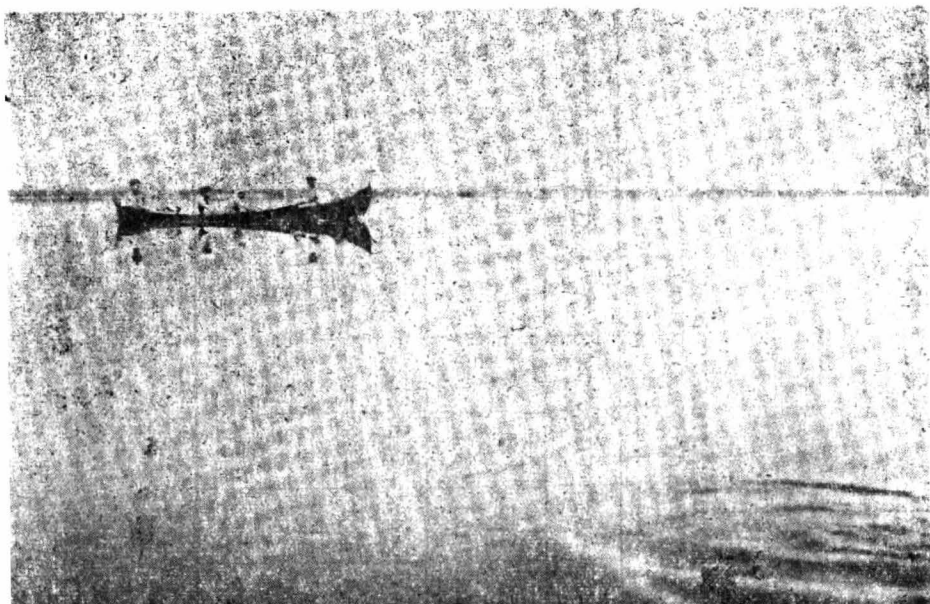


Fig. 2. Pe lacul Merhei.

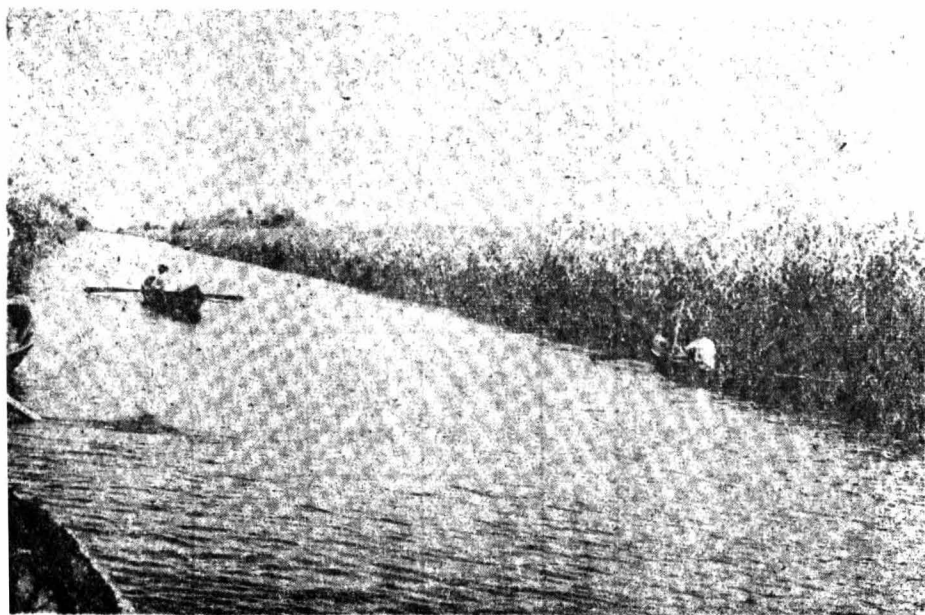


Fig. 3 Pe canalul Eracle



TABEL NR. 1.

**VALORILE LUNARE ȘI ANUALE ALE PRECIPITAȚILOR (X) ȘI  
EVAPORAȚIEI (Z) PE LACUL GORGOVA—DELTA DUNĂRII ÎN ANI  
CARACTERISTICI**

PERIOADA		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANUAL
1961—1970	X mm	43,2	48,5	27,4	27,3	40,6	23,0	34,3	29,8	45,1	17,1	30,6	64,0	435,3
	Z mm	1,6	3,7	30,3	80,3	130,4	162,4	181,4	167,5	113,0	65,6	32,0	7,0	975,2
1 9 7 0	X mm	12,6	79,3	17,4	21,0	72,3	26,4	11,9	22,0	4,9	23,2	22,0	12,2	325,2
	Z mm	2,7	7,3	34,0	78,0	112,8	134,2	184,1	158,4	127,8	59,7	47,6	8,8	955,4
1 9 6 4	X mm	1,7	20,6	8,3	25,6	44,5	21,1	20,5	34,8	120,6	26,4	11,5	29,8	365,9
	Z mm	0,0	0,0	14,0	93,9	116,6	185,2	197,4	164,7	102,5	74,6	27,9	22,0	998,8

VARIATIA LUNARA MULTIANUALA (1961—1970) A BILANTULUI HIDRIC AL  
LACULUI GORGOVA — DELTA DUNARII

	XII 1960	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANUAL
H cm	156	104	116	155	192	215	204	184	146	119	98	86	89	142
km <sup>2</sup>		85,0	90,5	160,4	104,0	105,25	304,6	103,5	99,0	91,5	81,6	74,5	76,5	93,04
W mil. m <sup>3</sup>	129,5	81,5	92,0	128,3	166,0	190,0	178,0	158,0	119,0	94,5	76,5	68,0	70,0	118,48
X mil. m <sup>3</sup> %		3,67	4,39	12,75	2,84	4,27	2,93	3,55	2,95	4,13	1,40	2,24	4,90	+40,02
		7	40,5	7	6	11	17	15	7	14	7	21	100	18,0
Z mil. m <sup>3</sup> %		0,14	0,33	3,04	8,35	13,72	16,99	18,77	16,58	10,35	5,35	2,38	0,54	-96,54
		0,3	3,0	8	18	36	100	80	40	36	28	22	11	44,0
Y <sub>1</sub> mil. m <sup>3</sup> %			6,44	36,01	43,21	33,45	2,06							+121,17
			50,5	93	94	89	12							55,0
Y <sub>2</sub> mil. m <sup>3</sup> %		51,53						4,78	25,37	18,28	14,05	8,36	2,36	-124,73
		99,7						20	60	64	72	78	48	56,0
ΔW mil. m <sup>3</sup> %		-48,0	+10,5	+35,7	+37,7	+24,0	-12,0	-20,0	-39,0	-24,5	-18,0	-8,5	+2,0	-60,1
		93	97	92	82	64	71	85	93	86	93	79	41	27,0

VARIAȚIA LUNARĂ A BILANȚULUI HIDRIC AL LACULUI GORGOVA —  
DELTA DUNĂRII ÎNTR-UN AN CU APE MICI (1964)

	XII 1963	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANUAL
H cm	80	80	75	80	141	167	151	128	105	90	93	93	103	109
km <sup>2</sup>		70,5	67,0	70,5	98,0	102,0	99,7	95	85,5	77,0	79,0	79,0	84,5	83,97
W mil. m <sup>3</sup>	64,0	64,0	60,5	64,0	114,0	140,5	124,5	102,0	82,0	71,0	73,0	73,0	80,3	87,40
X mil. m <sup>3</sup> %		0,12	1,38	0,62	2,51	4,54	2,10	1,95	2,98	9,29	2,08	0,91	2,51	+30,99
		100	28	14	4	12	11	8	13	46	26	41	27	22,21
Z mil. m <sup>3</sup> %		0,0	0,0	0,90	9,20	11,89	18,46	18,75	14,08	7,89	5,89	2,20	1,86	-91,21
				22	16	31	100	77	61	39	75	100	20	60,2
Y <sub>1</sub> mil. m <sup>3</sup> %				3,87	56,69	33,85	0,36				5,81	1,29	6,65	+108,52
				86	96	88	2				74	59	73	77,8
Y <sub>2</sub> mil. m <sup>3</sup> %		0,12	4,38					5,70	8,90	12,40				-32,0
		100	100					23	39	61				22,6
ΔW mil. m <sup>3</sup> %		0,0	-3,5	+3,5	+50,0	+26,5	-16,0	-22,5	-20,0	-11,0	+2,0	0,0	+7,3	+16,3
		72	78	84	69	87	92	87	54	25			80	17,2

VARIAȚIA LUNARĂ A BILANTULUI HIDRIC AL LACULUI GORGOVA —  
DELTA DUNĂRII, INTR-UN AN CU APE MARI (1970)

	XII 1969	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANUAL
H cm	76	108	105	267	298	325	317	275	200	175	118	113	137	210
km <sup>2</sup>		87,0	103,5	107,0	107,5	107,5	107,5	107,5	104,5	102,7	91,4	89,2	97,3	102,11
W mil. m <sup>3</sup>	61,5	86,0	159,0	245,0	278,0	307,5	299,0	253,0	174,0	148,8	93,8	89,0	110,3	186,95
X mil. m <sup>3</sup>		1,10	8,21	1,86	2,26	7,77	2,84	1,28	2,30	0,50	2,12	1,96	1,19	+133,39
‰		4	11	2	5	39	20	3	3	2	4	29	5	38,0
Z mil. m <sup>3</sup>		0,23	0,76	3,64	8,38	12,13	14,43	19,79	16,55	13,12	5,46	4,24	0,86	-99,59
‰		1	1	4	20	30	100	42	20	51	10	63	4	29,0
Y <sub>1</sub> mil. m <sup>3</sup>		23,63	65,55	87,78	39,12	33,86	3,09						20,97	+274,00
‰		96	89	98	95	61	21						95	62,0
Y <sub>2</sub> mil. m <sup>3</sup>								27,49	64,75	12,58	51,66	2,52		-159,07
‰								58	80	49	90	37		56,6
ΔW mil. m <sup>3</sup>		+24,5	+73,0	+86,0	+33,0	+29,5	8,53	-46,0	-79,0	-25,2	-55,0	-4,8	+21,3	+48,8
‰		99	99	96	80	70	59	97	97	98	96	71	96	14,4



rig. 5. Aspect de pe lacul Gorgova

## TOPOCLIMATUL PRINCIPALELOR BIOTOPURI DIN DELTA DUNĂRII

Gh. Neamu, El. Mihai și El. Teodoreanu

Particularitățile climatice ale Deltei Dunării sînt determinate de prezența, pe suprafețe mici, a unor variate peisaje geografice elementare, sub forma biotopilor.

Delta reprezintă o arie depresionară cu o deschidere mai redusă în lungul văii Dunării, spre vest și cu largă deschidere, la est, spre Marea Neagră. Continentalismul accentuat al regiunii geografice în care este situată delta, este un parametru care se diminuează de la vest la est, datorită particularităților acesteia. Pe măsura ce ne apropiem de țărmul Mării Negre valorile umezelii aerului cresc, astfel că la Sulina valoarea medie lunară nu coboară niciodată sub 70%.

Existența suprafețelor mari ocupate de apă, precum și prezența Mării Negre nu permit dezvoltarea norilor de convecție, mișcările aerului avînd un caracter descendent. În regiunile care mărginesc delta, la nord (Cîmpia Bugeacului) și sud (Podișul Dobrogei nordice) cantitățile de precipitații sînt mai abundente decît în interiorul Deltei. Paradoxal deci, dar numai în aparență, în zona cu cele mai mari valori de umezelii aerului — peste 70% din timpul verii — întîlnim regiunea cu cele mai mici cantități de precipitații atmosferice din țară.

Marea varietate a peisajelor geografice elementare care alcătuiesc Delta Dunării au determinat colectivul de topoclimatologie din Institutul de geografie, să analizeze, timp de 10 ani, în diferite sezoane și diferite situații de timp, topoclimatul unor anumite biotopuri.

În acest sens, s-au făcut observații în principalele biotopuri caracteristice deltei, care au fost grupate în funcție de unele proprietăți esențiale ale suprafeței active, după cum urmează :

a) biotopuri existente pe suprafețe subiacente uscate, grinduri neîndurabile, dune și interdune, suprafețe sărăturate, diguri, păduri și poiene;

b) biotopurile suprafețelor acvatice care ocupă aproximativ 80% din întreaga suprafață a deltei (lacuri, canale, stufăriș, japșe, mlaștini).

În general, caracteristicile topoclimatice ale diferitelor biotopuri se reliefează în mod deosebit în perioada caldă a anului și anume pe timp senin și calm. De aceea, principalele observații s-au axat pe sezonul de vară și chiar toamna, când stabilitatea atmosferică este maximă. Totuși pentru a avea o caracterizare mai completă a acestora, s-au efectuat observații topoclimatice și iarna și primăvara.

Suprafețele uscate pe care s-au conturat biotopurile caracteristice, ce determină și topoclimatice cu anumite trăsături distinctive sînt grindurile propriu-zise, ostroavele, suprafețele de uscat din lungul brațelor Dunării etc.

**Grindurile** neîndurabile, dintre care cele mai mari: Chilia și Letea în jumătatea de nord a deltei și Caraorman și Sărăturile în jumătatea sudică, indiferent de originea lor (resturi ale uscatului fosil sau grinduri fluvio-maritime), reprezintă suprafețe de uscat acoperite cu dune, cu păduri, cu vegetație măruntă xerofilă sau de sărătură, cu vegetație stepică sau culturi.

Caracteristica lor topoclimatică principală este o puternică încălzire a solului și a stratului de aer adiacent, în timpul zilelor fierbinți de vară. Această încălzire în orele de maximă insolație poate fi mai mare cu pînă la 15° la sol și 5° la 2 m, față de zona continentală limitată. În zilele reci, în schimb, temperaturile pot coborî cu 15...17° la sol și cu 2—3° față de continent, condițiile depresionare ale deltei fiind favorabile instalării inversiunilor de temperatură în spațiul microclimatic.

Umiditatea relativă, măsurată cu ajutorul psihrometrelor la 2 m prezintă o diferență maximă de peste 20% față de regiunile înconjurătoare, în zilele calde și uscate și de peste +20% în zilele reci și umede.

Deși este în general mare, în comparație cu continentul, umiditatea relativă pe grinduri este mai redusă decît pe suprafețele acoperite cu apă din apropiere.

Topoclimatul cîmpurile emerse, în special al suprafețelor orizontale acoperite cu vegetație stepică, manifestă deci un continentalism cu atît mai accentuat, cu cît suprafața uscatului este mai mare.

Pe grindurile propriu-zise, datorită numeroaselor biotopuri, apare un mozaic de topoclimatice variate în funcție de condițiile locale ale peisajului geografic.

Față de topoclimatul grindurilor, o nuanță ușor diferită o prezintă **digurile** construite la marginea grindurilor. Observațiile efectuate pe Ostrovul Tătarului evidențiază încălziri și răcirii mai reduse decît

în mijlocul uscatului, atât la sol, cât și în spațiul microclimatic. Această situație își are cauza într-o aerație pronunțată pe dig, pe de o parte datorită altitudinii relative mai ridicate față de regiunile din jurul lor, pe de altă parte, ca urmare a existenței unor microbrize între uscat și suprafețele cu apă din jur. Umiditatea este cu câteva procente mai ridicată, dat fiind apa din apropiere.

**Dunele** au un topoclimat mai bine conturat datorită particularităților fizico-geografice. Prezența nisipurilor, în majoritatea cazurilor nefixate sau slab fixate, la Letea, Caraorman, Cardon etc., cu un albedou mare, de 35—40%, face ca solul și aerul din apropiere să se încălzească puternic în timpul orelor de prînz, în timp ce noaptea temperatura solului și a aerului scade puternic, ca urmare a radiației nocturne puternice. Cu toate acestea, temperaturile extreme maxime și minime nu ajung la valori foarte mari, datorită aerației și microcurenților permanenți orizontali și verticali, sesizabili în special spre nivelul de 2 m. Tot din aceeași cauză umiditatea aerului este mare deși suprafața activă este uscată, curenții locali aducînd aer umed din zonele umede din jur. Umiditatea relativă poate prezenta astfel valori pînă la 20% mai mari față de regiunile continentale învecinate.

În cazuri extreme, de calm atmosferic, umiditatea poate scădea cu 7% față de aceleași regiuni. Deosebirea cea mai mare apare la orele înregistrării maximei și minimei de temperatură care se produc de obicei cu câteva ore înaintea celor înregistrate pe suprafețe umede unde încălzirea și răcirea se produc mai încet.

Maximele zilnice la sol pot depăși 50°...52° fiind cu 10° mai ridicate decît în regiunile învecinate. La nivelul de 2 m. diferențele pot ajunge la 5°. Minimele scad în zilele reci cu 10°...12° la sol față de regiunile din jur și cu circa 1° la nivelul de 200 cm.

Diferențierile termice se constată, la sol, în funcție de expoziția față de soare a versanților dunei. Acestea pot depăși 10°...15° în diferite momente ale zilei. De asemenea, se produce decalat, după orientarea versantului respectiv.

Pe **interdune**, condițiile de temperatură și umiditate sînt asemănătoare cu cele de pe dunele din jur. Umiditatea este aici mai ridicată, nisipul se usucă și se încălzește mai puțin și mai greu decît pe dune. Uneori, cînd pînza de apă freatică este aproape, se păstrează la sol o umiditate permanentă și în anii ploioși la Caraorman de exemplu, se formează chiar mici ochiuri de apă, iar vegetația este mai abundentă și capătă caracter acvatic. În aceste cazuri încălzirea este mult mai redusă, deși adăpostul dintre dune ar favoriza-o.

În orele de noapte, între dune se instalează microinversiuni termice, cu o durată redusă și care dispar după apariția soarelui. Iarna, aici se acumulează zăpada spulberată de pe vîrfuri.



Dacă suprafețele dintre dune sînt mai mari, topoclimatul lor capătă caracter asemănător suprafețelor grindurilor propriu-zise acoperite cu vegetație de steapă, calde și uscate în zilele toride de vară.

Un topoclimat puțin mai deosebit decît cele menționate mai sus este cel al **sărăturilor**. În Delta Dunării, pe grinduri, se întîlnesc, în apropierea mlaștinilor sau între diguri suprafețe destul de întinse acoperite din loc în loc cu petece roșcate de *Salicornia* herbaceea și cu cruste subțiri de sare, de exemplu, la Sfîștofca sau Letea. Datorită nivelului freatic la mică adîncime, solul este permanent, ușor umed. Evapotranspirația deslul de mare, reglează procesul de încălzire și răcire a suprafeței solului și a straturilor de aer învecinat. Din acest motiv, contrastele termice sînt mai puțin pronunțate decît pe suprafețele uscate înconjurătoare. Maximele și minimele termice nu au valori remarcabile și sînt de obicei întîrziate.

Umiditatea relativă este ridicată, atît la sol cît și în aer. Inversiunile de temperatură produse în timpul nopții dispar destul de tirziu în cursul zilei, ca urmare a încălzirii reduse a solului umed, încălzire consumată în procesul de evaporare a apei din sol. Diferențele termice la sol, față de suprafețele uscate din jur, ating în orele de amiază  $6^{\circ}\dots 10^{\circ}$ . La nivelul de 2 m sînt mult mai reduse, abia depășind  $0^{\circ}5\dots 1^{\circ}$  față de dunele sau digurile care reprezintă forme pozitive cu circa 2—3 m mai înalte și deci mai expuse vîntului.

**Pădurea**, deși nu ocupă areale mari din suprafața deltei, totuși constituie un element caracteristic al peisajului acesteia. Suprafețele împădurite acoperă fie partea centrală, uscată a grindurilor mari (pădurile Letea, Caraorman etc.), fie sînt instalate în lungul brațelor, canalelor unde sînt supuse permanent inundațiilor.

Pădurea se detașează în ansamblul deltei și prin influența exercitată asupra evoluției elementelor climatice creînd un topoclimat specific. Principala caracteristică topoclimatică a pădurii este temperatura moderată a aerului. Din observațiile microclimatice efectuate în pădurile Letea și Caraorman a reieșit că în pădure, la suprafața solului, temperatura aerului vara, în timpul orelor de maximă insolație poate fi chiar cu circa  $25^{\circ}$  mai scăzută decît pe suprafețe libere din jur. Pe măsura depărtării de sol, aceste diferențe se reduc mult, temperatura aerului fiind la 2 m cu numai  $1^{\circ}\dots 2^{\circ}$  mai redusă în pădure. Primăvara, temperatura maximă în pădure, la suprafața solului poate fi cu circa  $9^{\circ}$  mai scăzută, decît pe nisipul dunelor, iar la 2 m, această diferență scade pînă la  $0.4^{\circ}$ .

Față de zona continentală limitrofă în pădurile din Delta Dunării, temperatura aerului poate fi mai coborîtă cu  $6^{\circ}\dots 32^{\circ}$  la nivelul solului, dar se menține cu numai  $1^{\circ}$  mai scăzută la 2 m.

Gradul de umiditate este în pădure mai ridicat cu  $12\dots 15\%$ . În pădurea din lungul brațelor și canalelor umezeala relativă a aerului

se menține permanent mai ridicată, cu circa 10—20% decît în pădurea uscată de pe grinduri.

O altă particularitate topoclimatică a acestui biotop este reducerea vitezei vîntului în interiorul lui cu circa 1 m/s uneori chiar cu 2 m/s.

**Stuful**, cea mai caracteristică formație vegetală a deltei, ocupă circa 80% din suprafața acesteia. Pe fondul general al deltei, stuful prin caracteristicile sale (densitate, înălțime) înscrie o serie de particularități climatului local. Într-o masă compactă de stuf, cu o înălțime de peste 3 m, cum a fost cazul zonei Trei Iezere-Matița unde s-au efectuat observații microclimatice, temperatura aerului înregistrează vara, la înălțimea de 2 m, valori cu 1—2° mai mari decît pe canale și cu 2°...3° decît pe uscatul din jur, ca urmare a unei totale lipse de aerație. Cu cît ne apropiem de suprafața apei situația se schimbă, la 20 cm temperatura aerului este mai scăzută cu circa 0.5°...1° decît pe uscat, dar mai ridicată cu 2°...3° decît pe canal unde circulația locală a aerului este intensă. Iarna se constată o moderare a temperaturii aerului în stuf. La prînz, temperatura este de multe ori pozitivă, cel mai frecvent la nivelele inferioare (0 și 20 cm). Aceste diferențieri termice își au cauza în slaba aerație din stuf și a dinamicii locale mai intense deasupra uscatului și pe canale.

Pe suprafețele întinse de stuf, unde densitatea acestuia este mare, vîntul suferă o evidentă modificare. În stuf viteza vîntului se reduce cu 1—2 m/s față de terenurile libere din jur. Caracteristică incintelor stuficole este prezența calmului cu o frecvență foarte mare.

**Mlaștinile**, suprafețe cu exces mare de umiditate și vegetație abundentă, ca și celelalte biotopuri, își au topoclimatul lor propriu. Pe solul incipient, umed, al acestor areale, temperatura aerului vara poate fi cu 10—15° mai scăzută decît pe solul uscat din jur. Dar, pe măsura depărtării de sol, influența excesului de umiditate se diminuează și diferențele termice față de zonele limitrofe se reduc la 1—2°. Caracteristicile termice ale terenurilor mlaștinoase depind mult de abundența vegetației și de prezența apei la suprafață. Ochiurile de apă ce se instalează în porțiunile mai joase și care au o adîncime mică (sub 0,5 m) au vara temperatura mai ridicată decît pe solurile din jur. De exemplu, din observațiile microclimatice efectuate în zona mlaștinoasă din ENE satului Sfîștofca a reieșit că între apa unor astfel de ochiuri de apă și solul umed din jur, diferențele termice ajung pînă la 3°.

Prezența vegetației și a apei în aceste areale conturează o altă particularitate a topoclimatului acestor biotopuri și anume un grad ridicat al umidității aerului. În interiorul mlaștinilor umezcala relativă a aerului, vara, în timpul orelor de prînz depășește frecvent 60%, în timp ce pe uscatul limitrof scade sub 40%.

**Topoclimatul brațelor Dunării și canalelor de legătură.** Principalele brațe ale Dunării precum și deasa rețea de canale ce brăzdează delta în toate direcțiile introduc pe fondul general climatic o serie de caracteristici care contribuie la detașarea unor topoclimate specifice.

Privite sub aspectul masei de apă, brațele și canalele imprimă modificări în special asupra evoluției temperaturii și umezelii aerului în spațiul microclimatic. Din cercetările întreprinse (pe brațul Sf. Gheorghe, canalul Caraorman, brațul Tătaru, gîrla Impuțita etc.) a reieșit că în imediata apropiere a acestora temperatura aerului prezintă în cursul zilei valori mai scăzute cu 2—3° sau chiar 6° în comparație cu grindurile limitrofe, iar noaptea valori mai ridicate cu 1—4°.

Temperaturile mai ridicate înregistrate în imediata apropiere a brațelor și canalelor se înregistrează în orele de noapte începînd de la orele 19—20 și pînă dimineața în jurul orelor 4—5 (în timpul verii) și 6—7 (în timpul toamnei). Pe timp noros, valorile, în general, se omogenizează ne mai înregistrîndu-se diferențe între apă și uscat.

Prezența apei din brațe și canale are o influență directă și asupra umezelii relative a aerului. Deasupra acesteia și în zona imediat apropiată acrul are o umezeală ridicată fiind cu 10—15% mai mare decît pe grinduri.

În cazul brațelor Dunării mărginite pe ambele maluri de păduri sau în cazul canalelor tăiate prin mijlocul incintelor stuficole, firul apei reprezintă un canal de scurgere al aerului atunci cînd direcția sa coincide cu orientarea canalului sau brațelor Dunării.

**Topoclimatul lacurilor** iese în evidență îndeosebi prin rolul moderator al masei de apă pentru suprafețele învecinate. Suprafețe întinse de apă, acoperite parțial de vegetație produc modificări importante.

Astfel temperatura aerului la suprafața apei este cu 2° pînă la 20° mai coborîtă decît cea de la suprafața uscatului în sezonul de vară. La nivelul de 2 m ziua, temperaturile sînt mai coborîte pînă la 6° față de uscat, în timp ce noaptea sînt mai ridicate, pînă la 5°.

Este interesant că în spațiul microclimatic de deasupra apei temperatura maximă, în cursul zilei, se înregistrează vara, aproximativ la nivelul de 1 m, temperaturile fiind mai mici spre nivelul lacului și spre nivelul de 200 cm. La suprafața apei temperaturile mai mici sînt datorate consumului de căldură necesar pentru evaporare, iar la înălțimi mai mari scăderea temperaturii este influențată de aerția mai puternică. Cu alte cuvinte pe lac, în cursul zilei, se păstrează o inversiune de temperatură permanentă cu o grosime redusă. Pe suprafețele uscate, este cunoscut că maxima de temperatură se înregistrează la sol, temperaturile scăzînd o dată cu creșterea altitudinii (formînd așa-numitul tip de insolație).

Umiditatea relativă este pe lac încontinuu mai ridicată decît în zonele emerse cu 15 pînă la 60% ca urmare a intensei evaporări din cursul zilelor senine. Vîntul este cu atît mai puternic, cu cît suprafața este mai degajată de vegetație și crește în același timp cu înălțimea.

**Topoclimatul plajei litorale.** Vecinătatea Mării Negre contribuie la modificarea elementelor climatice, în spațiul microclimatic, obser-

vindu-se astfel abateri față de evoluția elementelor meteorologice din spațiul microclimatic al dunelor sau al grindurilor nisipoase.

După cercetările lui St. M. Stoenescu<sup>1)</sup>, căldura consumată în procesul evaporării apei și în cel al evapotranspirației nu depășește 18—24 Kcal/cm<sup>2</sup>/an, în zona plajei litorale și a nisipurilor de pe grinduri, în timp ce la suprafața liberă a apelor Mării Negre se consumă aproximativ 50—55 Kcal/cm<sup>2</sup>/an. Se creează în felul acesta neuniformități, cele două suprafețe active vecine, plaja și marea, încălzindu-se și răcindu-se diferit. Pe baza măsurătorilor efectuate în diferite sezoane a ieșit în evidență că în timpul orelor de zi, încălzirile mai accentuate se observă în zona grindului cu dune aflat la o distanță ce variază între 300—500 m de apa mării, plaja din imediata apropiere având temperaturi mai mici cu 5—6°. Radiația nocturnă foarte puternică conduce la răciri mai accentuate în zonele de maximă încălzire din timpul zilei.

Pe plajă la 15—25 m de linia de țărm temperatura minimă diurnă se înregistrează cu 1/2 oră înainte de răsăritul soarelui (un rol important în înregistrarea valorii minime, la această oră, revenind apei din pinza freatică, foarte aproape de suprafață ca și a vaporilor de apă prezenți în atmosferă care prin suprarăcirca suprafeței active condensează lăsând impresia unei ploii de scurtă durată care a umezit plaja, pe toată întinderea ei.

Căldura consumată, după răsăritul soarelui până în jurul orei 7, pentru evaporarea apei de la suprafața nisipurilor face ca temperatura, în spațiul microclimatic, să prezinte forme de ușoare inversiuni, izotermia producându-se mai târziu cu circa o oră în comparație cu alte biotopuri.

Umezeala relativă se menține pe plajă cu valori crescute între 60 și 95%, iar mișcarea aerului, sub formă de briză este aproape continuă.

În concluzie, marea varietate a biotopurilor Deltei Dunării se traduc și într-o mare varietate a parametrilor climatici pe suprafețe restrinse, determinând topoclimate caracteristice. Acestea se evidențiază mai ales în sezonul cald, în timpul zilelor senine și cu vânt slab. Diferențele dintre topoclimate sînt maxime în apropierea suprafeței active și scad odată cu depărtarea de ea. Elementele climatice supuse celor mai rapide modificări sub influența diferitelor biotopuri sînt temperatura, umiditatea și vîntul. Ele creează o ambianță climatică specifică, determinată de peisajul geografic și care îl influențează la rîndul său.

---

<sup>1)</sup> St. M. Stoenescu, Subcapitolul „Clima Deltei Dunării“, din Monografia geografică a văii Dunării, Ed. Acad. R.S.R., București 1970.

## BIBLIOGRAFIE

1. BANU A. C. și RUDESCU L., Delta Dunării (Studiu monografic), Ed. științifică, București 1965.
2. BREIER ARIADNA și DAVIDESCU G., Profil topoclimatic la țărmul lacului Razelm (Capul Doloșman), Stud. și cercet. de geol. geofiz. și geogr., seria geogr., 1969, 16, 1.
3. MIRICA GIL., Clima Deltei Dunării, Bul. Inst. cerc. pisc., 1958, 3.
4. NEAMU GH., ȘEITAN O., MIHAI EL., Diferențieri topoclimatice pe grindurile fluvio-maritime Caraorman și Sărăturile (Delta Dunării), Studii și cercet. de geol., geofiz. și geogr., seria geogr., 1968, 15, 1.
5. NEAMU GH., MIHAI EL., TEODOREANU EL., Diferențieri topoclimatice în Delta Dunării determinate de varietatea biocenozelor, Hidrobiol., 1970, 11.
6. NEAMU GH., TEODOREANU L., MIHAI EL., BOGDAN O., Harta topoclimatică a Deltei Dunării, Progresele științei, 1970, 6, 4.
7. NEAMU GH., ȘEITAN—BOGDAN O., MIHAI EL., Variația temperaturii aerului în spațiul microclimatic pe litoralul românesc al Mării Negre (între Gura Chiliei și Capul Midia), Studii geografice asupra Dobrogei, București, 1969.
8. NEAMU GH., MIHAI EL., Sondermerkmale des Kontinentalen Klimas im Donaudelta, Rev. roum. de geol., geofiz. și geogr., seria geogr., 1970, t. 14, no. 2.
9. TEODOREANU EL., DAVIDESCU G., Evoluția elementelor în spațiul microclimatic într-un profil topoclimatic la Mahmudia, Stud. geogr. asupra Dobrogei, București, 1969.
10. X X X , Zona de vărsare a Dunării. Monografie hidrologică, Ed. Stud. și cercet. hidrotehnice, 1963.

## R É S U M É

*La grande diversité des biotops de la Delta du Danube met en évidence, dans l'ensemble de son climat général, beaucoup de topoclimats.*

*Pour les evidencier, on a effectué des observations dans l'espace microclimatique (0 — 200 cm) en suivant des profils complexes. À l'aide des ces données on a identifié les particularités de la température, de l'humidité et du vent des topoclimats de dunes, de plage littorale, de forêt, de marais, des lacs, des canaux, de roseau etc.*

# PERIPRAVA

2-3 Iulie 1974

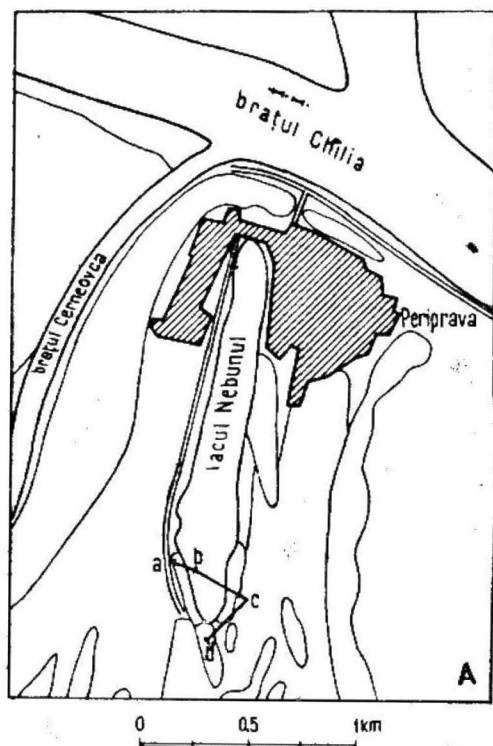
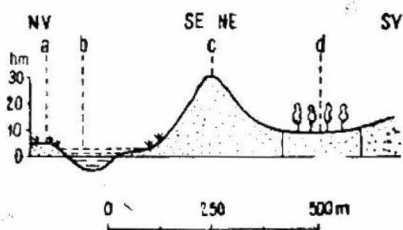
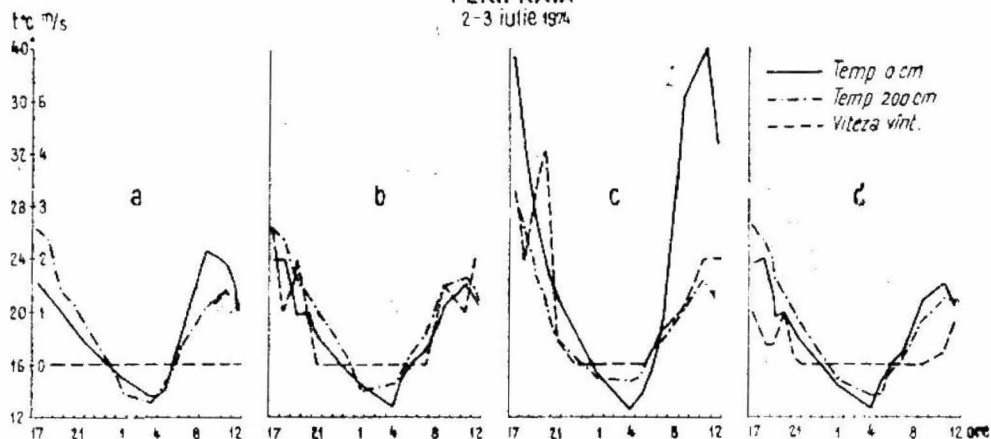


Fig. 1. (A) — Profil topoclimatic în zona satului Periprava (pe grindul Letea)

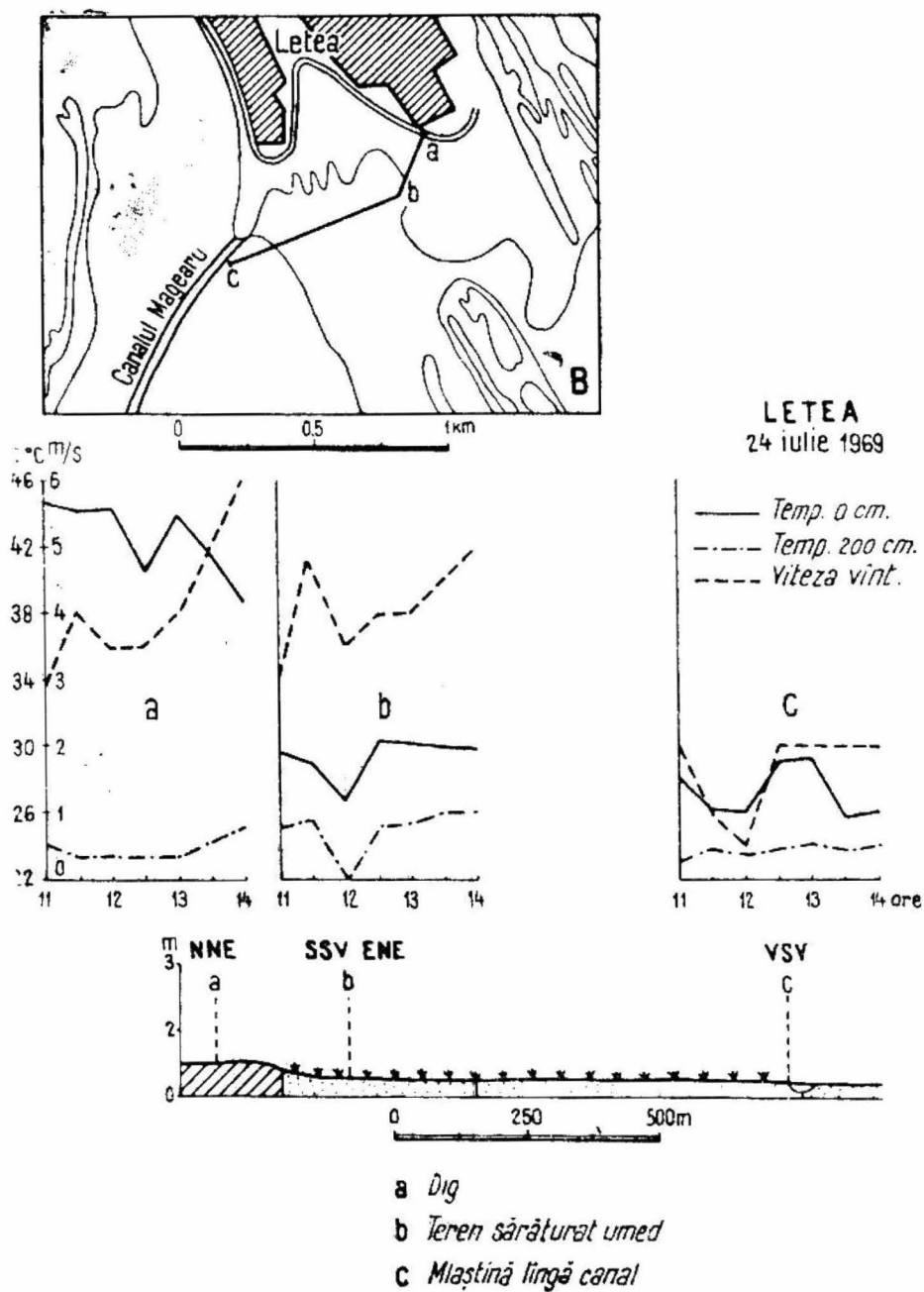
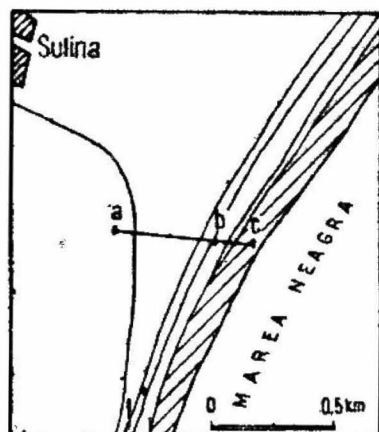
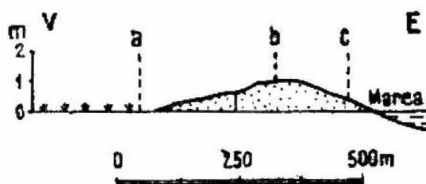
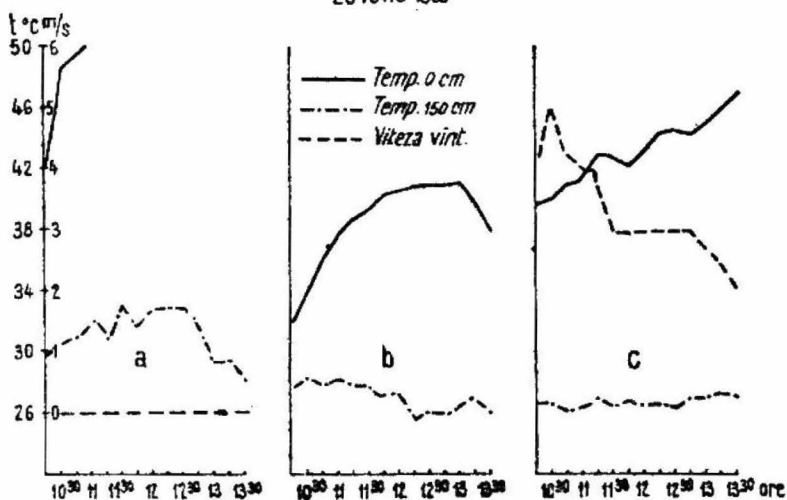


Fig. 2. (B) — Profil topoclimatic la sud de satul Letea (grindul Letea)



SULINA  
28 iulie 1968

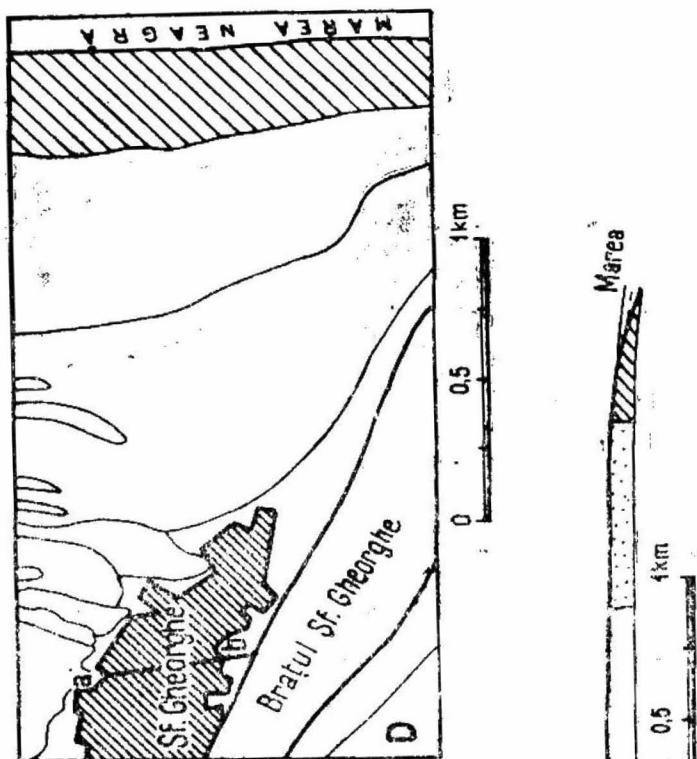
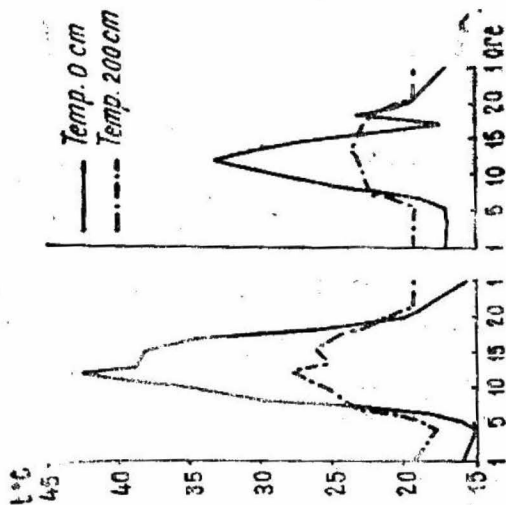


a- Stuf - zonă mlăștinoasă  
b- Dună  
c- Plajă

Fig. 3. (C) — Profil topoclimatic pe plaja de la Sulina



**SF. GHEORGHE**  
9 Iulie 1965



a - Grind  
b - Br. Sf. Gheorghe

Fig. 4. (D) — Profil topoclimatic la Sfintu Gheorghe

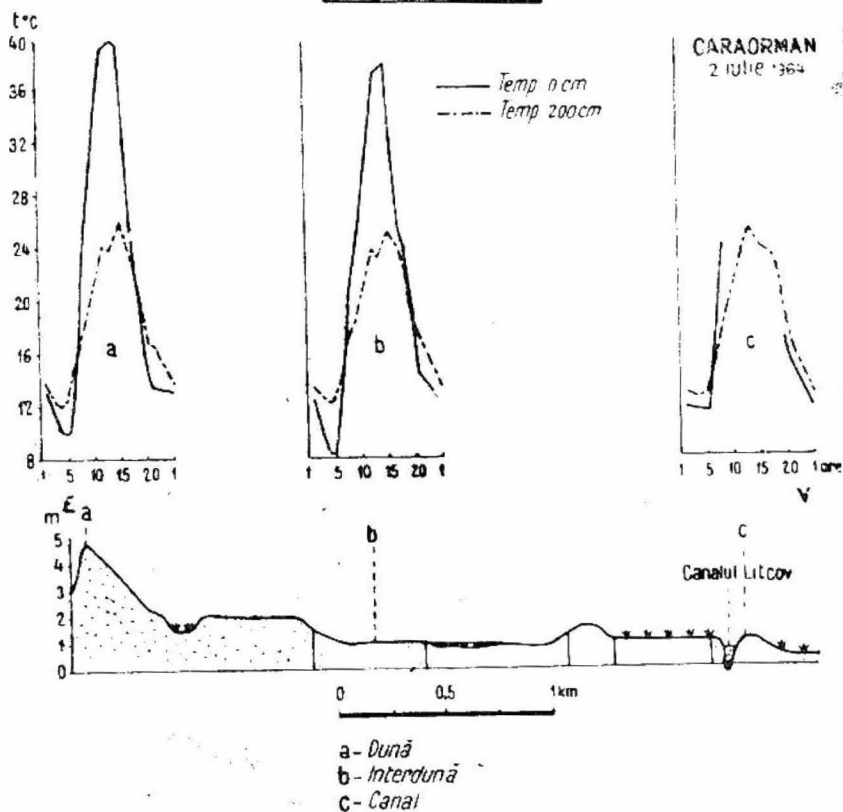
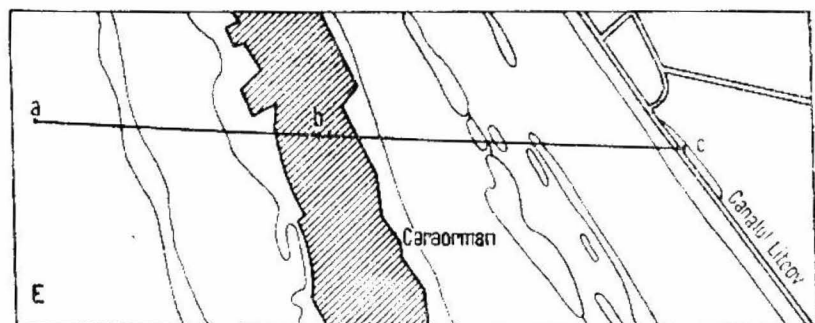


Fig. 5. (E) — Profil topoclimatic pe grindul Caraorman



## **GEOGRAFIA POPULAȚIEI ȘI AȘEZĂRILOR DIN ZONA DELTEI DUNĂRII**

**PROF. UNIV. DR. IOAN POPOVICI**

În Delta Dunării sînt cuprinse teritoriile dintre Ceatalul Chilia la vest, Marea Neagră la est, platforma pliocenă a Bugeacului la nord și Dealurile Tulcei cu lacul Razelm la sud, adăugîndu-se, în accepțiunea mai multor lucrări publicate în ultimele două decenii, și complexul lacustru Razelm — Golovița — Zmeica — Sinoe (880 km<sup>2</sup>), în care caz suprafața totală atinge 5050 km<sup>2</sup>, din care 4345 km<sup>2</sup> pe teritoriul patriei noastre.

Alcătuită din subunități depresionare, cu un întreg eșalon de forme emerse și mai ales submerse, delta românească se remarcă, față de regiunile înconjurătoare, printr-o pregnantă individualitate morfo-hidrografică și biogeografică, la care se adaugă o serie de caractere particulare demogeografice și economico-geografice. Deși cuprinde un număr restrîns de locuitori, fiind una din regiunile țării cu o densitate scăzută a populației, datorită atît nivelului slab de dezvoltare economică și socială din trecut dar mai ales potențialului redus de habitat, delta prezintă totuși un interes deosebit din punct de vedere al geografiei populației și așezărilor. Acest interes este generat deopotrivă de istoricul populării zonei de la gurile Dunării, de fizionomia și profilul funcțional al așezărilor omenestii, de unele modalități particulare ale valorificării mediului înconjurător specific la care participă atît populația din așezările deltaice cît și o bună parte din populația activă a așezărilor din Dobrogea înaltă situate în vecinătatea deltei.

În condițiile orînduirii socialiste se desfășoară un larg proces de valorificare complexă și de amenajare integrală a Deltei Dunării, reorganizîndu-se și dezvoltîndu-se funcțiile tradiționale și apărînd noi funcții, fapt care produce mutații calitative în structura social-economică a populației și așezărilor. Se poate spune că, în ultimele decenii, contribuția

ascendentă a Deltei Dunării la diviziunea teritorială a muncii în cadrul județului Tulcea și a întregii țări este generată în primul rând de economia piscicolă, exploatarea stufului, navigație, turism, la care se adaugă economia agricolă și silvicultura. Totodată, trebuie remarcat rolul coordonator major al municipiului Tulcea pentru întreaga viață economico-socială a acestei regiuni geografice.

## 1. Considerații istorico-geografice

Vestigile arheologice, documentele istorice și cartografice atestă deopotrivă popularea zonei Deltei Dunării din cele mai îndepărtate timpuri, ca și continuitatea populației autohtone. În această parte a țării au fost puse în evidență urme ale străvechilor culturi neolitice Hamangia (5500—2800 î.e.n.), în insula Popina din lacul Razelm, și Gumelnița, la Tulcea. La Mahmudia au fost puse în evidență urme ale ultimei faze a epocii hallstattiene (sec. VI—V î.e.n.), corespunzând perioadei când din marea masă a neamului trac se cristalizează grupul etnic al geto-dacilor; pe grindul Caraorman s-au descoperit tumuli din sec. al V-lea î.e.n.

În operele unor învățați antici, între care Herodot, Strabo, Ptolemeu și alții, sint menționate 5—6—7 guri de vărsare ale Dunării; în mod deosebit reține atenția faptul că în aceste lucrări se menționează o insulă numită Peuce, limitată de un braț numit de asemenea Peuce, care aveau în antichitate reputația de a fi elementele cele mai importante ale deltei (Gh. I. Năstase, 1932).

Intrucât scrierile antice nu permit fixarea cu precizie a poziției insulei Peuce, ea apare diferit localizată la autorii moderni. Astfel, Gr. Antipa (1914) considera că insula Peuce a fost „primul început al deltei propriu-zise“, identificînd-o astfel cu virful deltei. Gh. I. Năstase (1932) o identifică cu cîmpul de locss Chilia, părere acceptată un timp și de G. M. Murgoci (1912) după care renunță la ea. I. G. Petrescu (1957) identifică insula Peuce cu grindul Sărăturile. Un număr mai mare de cercetători localizează însă această legendară „insulă“ la sud de brațul Sf. Gheorghe. Astfel, în unele lucrări, G. M. Murgoci o plasează în peninsula Dunavăț, la vest de linia Murighiol-Sarinasuf, iar C. Brătescu (1923) o identifică cu partea peninsulară a Dobrogii, cuprinsă între Dunăre, complexul Razelm-Sinoe și Valea Teliței. La fel, M. Ionescu-Dobrogeanu (1933) o amplasează în această regiune, în timp ce părerea lui (1909) cu privire la existența unui braț al Dunării care se desfăcea lingă Isaccea, curgea pe Valea Adincă și Valea Teliței pentru a se vărsa în lacul Babadag a fost considerată ca nejustificată din punct de vedere geomorfologic de către G. M. Murgoci. Istoricul V. Pârvan (1923) vede, de asemenea, insula Peuce în regiunea brațului Sf. Gheorghe ca și M. Kiessling și alții.

Față de documentarea fiecăruia din autorii citați, este foarte greu de apreciat care este presupunerea cea mai întemeiată. Totuși, un ade-văr poate fi reținut, anume că principalele cercetări converg spre ideea situării insulei Peuce în cadrul deltei, sau în imediata ei apropiere. În ceea ce privește însă poziția exactă a acestei „insule“ considerăm că localizarea ei în interiorul deltei actuale este mai greu plauzibilă și că cea mai întemeiată presupunere poate fi considerată aceea care am-plasează teritoriul cu acest nume la sud de brațul Sf. Gheorghe, în Dobrogea înaltă. Nu intenționăm să reluăm pe baza scrierilor antice argumentele și contraargumentele atât de dezbătute de diverși autori moderni. Vrem numai ca la argumentele favorabile acestei din urmă ipoteze să adăugăm câteva elemente care ni se par destul de plauzibile și mai puțin luate în seamă.

Se știe că în scrierile antice, în zona gurilor de vărsare ale Du-nării sînt indicate numeroase insule, iar despre insula Peuce se afirma că era loc de refugiu și centru important pentru unele populații ca geți, apoi triballi, bastarni-peucini etc. Săpăturile arheologice și docu-mente istorice au dovedit că pe brațul Sf. Gheorghe se realiza în anti-chitate un intens comerț, de la Malcoci spre răsărit, pe brațul Dunavăț, pe Razelm (pe atunci golf al Mării Negre) spre Histria, pentru că aici se găsesc urmele cetăților antice Salsovia (Mahmudia), Halmyris (în zona Murighiol), Vallis Domitiana (Agighiol), Argamum (Capul Dolos-man). Reținem așadar că pe brațul Sf. Gheorghe **pînă la Dunavăț** se realiza un intens comerț în antichitate și că insula Peuce era **bine populată**, constituind un loc de **refugiu și centru important**. Dacă această așezare constituia un loc de refugiu, era fără îndoială și un **loc de apă-rare**. Or, pentru apărare se cereau anumite condiții în acele vremuri, care nu erau îndeplinite de vreun loc din interiorul deltei. Astfel, pe lingă condițiile de salubritate ale locului ales, se cerea îndeplinită și condiția unei înălțimi naturale fortificate care să domine așezarea și care să constituie totodată un punct strategic și de observație asupra unui orizont cit mai întins. Iată de ce considerăm că așezarea Peuce este cel mai indicat s-o situăm la extremitatea deltaică a Dobrogei înalte.

Indiferent de veridicitatea acestor ipoteze, ceea ce ne interesează în mod deosebit este faptul că Delta Dunării și mai ales regiunile vecine erau populate în antichitate.

În acea vreme, ca și în secolele următoare, populația dobrogeană s-a concentrat mai ales spre Dunăre și litoral, fapt consemnat în dife-rite documente istorico-geografice și cartografice. Prin secolele VII—V î.e.n., corăbierii greci pătrund pe gurile Dunării, întîlnind pe malurile fluviului așezări rurale și chiar forme incipiente de aglomerări orășe-nești. În acele timpuri, ținuturile dobrogene, în special cele din veci-nătatea bălților și Deltei Dunării, erau populate de plugari statorniciți la munca ogoarelor de cu secole în urmă și de păstori nomazi ce cobo-

rau din Carpați. Economia predominantă era cea pastorală, iar în zona Deltei Dunării cea pastoral-piscicolă, care de altfel se menține pînă în vremurile din urmă.

Dîndu-și seama de marea importanță a litoralului Mării Negre, a Dunării și gurilor ei pentru comerțul cu popoarele din bazinul dunărean, grecii întemeiază cîteva cetăți-porturi, dintre care, o activitate mai bogată și mai bine reconstituită a avut-o Histria, menținut ca un important centru comercial pînă în secolele III—II î.e.n. cînd începe să decadă (ruinele lui se află pe teritoriul actual al județului Constanța). Cercetări recente confirmă contemporaneitatea cu Histria a cetății Argamum (Capul Doloșman din zona Jurilovca). Ambele cetăți realizau schimburi comerciale de anvergură cu geto-dacii, limitîndu-și de altfel influența asupra acestora în cadrul schimburilor de mărfuri.

După invazia bastarnilor (care se vor numi ulterior peucini) și a sarmaților (sec. I î.e.n.), își fac apariția oștile romane care, zdrobind masele bastarne și apoi învingînd trupele lui Decebal (Dobrogea făcea parte din statul centralizat dac al lui Burebista și apoi al lui Decebal), includ Dobrogea în provincia Ripa Thraciae.

În vremea romanilor, Sciția Mynor, cum se numea Dobrogea începînd cu Diocetian (284—305) și mai ales malul Dunării și litoralul Mării Negre au fost împînzite cu cetăți și drumuri comerciale, ale căror urme se păstrează pînă în zilele noastre. Spre deosebire de greci, romanii pătrund în Dobrogea mai mult pe uscat, de la sud la nord. Se ridică acum o linie de caste de-a lungul Dunării, pentru apărarea imperiului, dintre care, în nordul Dobrogei, pot fi amintite: Beroe (Piatra Frecăței), Troesmis (Iglița), Arrubium (Măcin), Dinogetia (Garvăn), Noviodunum (Isaccea), Aegyssus (Tulcea) ș.a. Comerțul nu decade în această vreme, dar populației locale i se adaugă alți locuitori, veniți mai ales din părțile Moldovei. Transhumanța pastorală între Carpați și litoral continuă cu aceeași intensitate. De fapt, pendularea aceasta este un fenomen care depășește și epoca dacică, adîncindu-se în neolitic (G. Vâlsan, 1927).

Valoarea economică a gurilor Dunării, Mării Negre și a regiunilor dobrogene limitrofe, a provocat noi tendințe de cucerire și în era noastră.

Sfîrșitul stăpînirii romano-bizantine la Dunărea de Jos este marcată de loviturile coaliției avaro-slave și apoi de venirea bulgarilor (679—680). Recucerirea Dobrogei de către Imperiul bizantin în sec. al X-lea și organizarea ei sub numele de Ducatul de Paristrion, adică unitatea administrativă „a orașelor și ținuturilor de la Dunăre” cum o numesc cronicarii bizantini în sec. al XI-lea, va avea ca urmare o reînviere a vieții economice la gurile Dunării. În aceste condiții se înregistrează apariția și dezvoltarea unor orașe cu organizare economică și politică medievală, cum au fost Licostoma (probabil Periprava) și Chilia, aflate sub influența genovezilor. Chilia, al cărei nume apare

prima dată în scrierile lui Constantin Porfirogenetul, a jucat de altfel un rol comercial important în tot evul mediu. Mircea cel Bătrîn, Iancu de Hunedoara, Ștefan cel Mare au acordat o atenție deosebită întăririi și apărării acestei cetăți cucerită în 1484 de turci care o vor numi Eski Kili și care îi vor dezvolta funcția piscicolă (după cum rezultă din informațiile lui Evlia Celebi din sec. al XVII-lea).

Ținutul dintre Dunăre și Marea Neagră a constituit deseori un culoar natural de trecere pentru mai multe popoare migratoare. Perioada migrației popoarelor marchează începutul decadentei Imperiului bizantin, care și așa nu și-a putut consolida prea mult dominația datorită deselor răscoale ale feudalilor locali. Prin Dobrogea trec și uneori se stabilesc temporar pecenegii (bessii cum li se spun în izvoarele latine), uzii, care probabil au fost și la gurile Dunării, cumanii, bulgarii, ei locuind mai ales lângă ape; aceste migrații au stinjenit dezvoltarea relațiilor feudale. Nesiguranța circulației în aceste condiții duce la slăbirea comerțului.

Năvălirea tătarilor provoacă mari pierderi și pune capăt stăpînirii bizantine, avînd loc în aceste împrejurări un proces de ruralizare a centrelor orașenești. Totuși, în secolul al XIV-lea, Dobrogea devine o provincie aproape independentă. Balica, Dobrotici și urmașul său Ivanco acționează ca despoți bizantini aproape independenți. După unele păreri numele de Dobrogea provine de la Dobrotici: devenind tributari turcilor aceștia numesc provincia Dobrugiilli, Dobrugi, adică Dobrogea.

După dominația tătară și după ce Mircea cel Bătrîn o stăpînește între 1390—1416, Dobrogea intră sub stăpînirea otomană care se va menține patru secole și jumătate. Turcii, ca și alte popoare care s-au perindat prin Dobrogea, provoacă prin năvălirile lor distrugerea mai multor localități. Astfel, ei, ca și cerchezii, provoacă ruinarea vechii așezări Prislava (azi Nufăru) de pe malul brațului dunărean Sf. Gheorghe, reînființată apoi în 1884. Pe aici se pare că au trecut și în Delta Dunării, unde prezența turcilor rezultă din unele documente potrivit cărora ei au înființat prin 1819 așezarea Caraorman. La început trăiau aici și cerchezi care jefuiau corăbiile pe malul Mării Negre și se întorceau în această localitate cu prăzile. În aceste condiții, viața economică din nordul Dobrogei pierde din strălucirea ei, chiar dacă alte așezări capătă o oarecare dezvoltare, ca de exemplu Babadag și Mahmudia, aceasta din urmă figurînd la sfîrșitul secolului al XIX-lea printre comunele urbane. O oarecare înviorare a vieții economice și o creștere a populației cu locuitori proveniți mai ales din Moldova și Țara Românească se înregistrează după 1856, cînd Comisia Europeană a Dunării a întreprins lucrări de amenajare a brațului Sulina. Numeroși călători străini amintesc în cronicile lor de prezența la tot pasul a așezărilor locuite de „moldoveni”. În 1876, Elisée Reclus, în ampla sa lucrare de geografie regională, întocmind harta etnografică a Dobrogei, arată că, dinspre Carnavoda și pînă la Marea Neagră, populația malului drept al Dunării, inclusiv Delta Dunării, este în mare majoritate formată din români.



O creștere destul de importantă a numărului de locuitori se înregistrează odată cu revcnierea Dobrogei în statul național român în urma războiului de independență din 1877—1878. Populația românească crește, ca și mai înainte, atât prin spor natural cât și prin stabilirea aici, mai ales spre Dunăre, a noi grupe de populație din Moldova, Muntenia, Oltenia și Transilvania.

Alături de români, în diferite perioade istorice s-au stabilit în Dobrogea, de cele mai multe ori temporar, diferite alte populații. Astfel, către sfârșitul secolului al XVI-lea și până prin secolul al XVIII-lea, pe lângă populația românească și turcă care locuia în Dobrogea, încep să se stabilească în această provincie cîteva mii de tătari, aduși mai ales de turci. În lucrarea lui Iohan Christoph Wagner, *Delineatio provinciarum Pannonice et Imperii turcici in Oriente* (Augsburg, 1684) se menționează în împrejurimile Deltei Dunării cîteva așezări locuite de tătari. Aceștia se ocupau mai ales cu păstoritul și creșterea cailor. Prezența tătarilor, dar mai ales a turcilor se reflectă și în toponimia din Dobrogea, inclusiv din Delta Dunării, deși prezența lor este foarte redusă în zilele noastre în nordul Dobrogei. Cea mai mare parte a lor a părăsit Dobrogea în diferite perioade și mai ales în timpul și după războaiele ruso-turce.

Bulgarii au sosit în Dobrogea mai ales după războaiele ruso-turce. În anul 1869, prof. Frantz Bradasca considera că trăiau în Dobrogea 25.000 de bulgari. Pe la anul 1900 exista o insuliță de bulgari pe malurile Razelmului (Pașa Cișla — azi Vișina, 6 Martie etc.). Cei mai mulți au plecat însă în Bulgaria în diferite perioade.

Rușii (mai ales lipovenii) și ucrainenii, s-au stabilit în nordul Dobrogei, mai ales în zona Deltei Dunării, în apropierea unor localități mai vechi, deprinzînd cu precădere meșteșugul pescuitului.

Documentele arheologice și istorico-geografice atestă și în această parte a țării noastre continuitatea elementului autohton geto-dac și românesc, stabil și preponderent aici chiar în vremurile grele ale perindării populațiilor migratoare și chiar în timpul dominației otomane. Populația deltei și a zonelor învecinate și-a menținut în toate vremurile ca ocupații principale pescuitul și păstoritul, aici fiind, până la începutul veacului al XIX-lea și capătul unui important drum transhumant moldovean. Pe diferite hărți din secolul al XVIII-lea se poate identifica toponimicul „cișlă” în mai multe locuri din deltă (cîmpurile Letea, Sărăturile, Chilia) ca și toponimicul „cherhana” (Harta rusă din 1835), mai ales pe malurile brațului Sf. Gheorghe, ceea ce sprijină ideea priorității economiei pastoral-piscicole.

Prin secolul al XIX-lea și la începutul secolului al XX-lea iau ființă cele mai multe așezări permanente actuale din Delta Dunării, printre care Sf. Gheorghe (cunoscută încă din anul 1813), Caraorman (1819), C. A. Rosetti (1860), Crișan (1887), Vulturii (1916), Pătlăgeanca, Sălceni etc.

Între cele mai vechi așezări din deltă figurează Sulina, amintită în documentele istorico-geografice încă din secolul al X-lea. Cea mai nouă este așezarea Maliuc, reședință de comună odată cu organizarea administrativ-teritorială din 1968, de fapt un adevărat orașel prin fizionomie și înzestrare tehnico-edilitară, apărut ca urmare a creării aici a unui centru de cercetări.

În primele decenii ale secolului al XX-lea, în viața economică din nordul Dobrogei intervin elemente noi, generate mai ales de dezvoltarea porturilor Tulcea și Sulina și de extinderea suprafețelor cultivate. În prajma primului război mondial, orașul Sulina, care cu câteva decenii în urmă avea doar câteva zeci de locuitori, ajunge să cuprindă circa 9 000 de locuitori; mai târziu însă, populația orașului scade continuu ca urmare a dezvoltării orașului Constanța și a altor cauze (scăderea exportului de cereale al României în contextul situației interne și internaționale de după primul război mondial ș.a.).

Abia după eliberarea patriei, în procesul edificării socialiste a întregii țări, în Dobrogea, inclusiv în Delta Dunării, se înregistrează un continuu și puternic avânt al vieții social-economice.

## 2. Repartizarea teritorială și structura populației

Delta Dunării se înscrie între regiunile țării cu o densitate redusă a populației. În mare măsură acest lucru se datorește condițiilor naturale mai puțin favorabile localizării așezărilor omenești, potențialul de locuit fiind foarte limitat (mai mult de 90% din suprafață revine terenurilor stufo-piscicole, piscicole și agro-piscicole).

În perioada 1912—1966 populația Deltei Dunării a evoluat în felul următor (numai așezările cuprinse între limitele naturale ale deltei):

1912 (recensământ)	. . . . .	19.310 locuitori
1930 (recensământ)	. . . . .	19.740 „
1941 (recensământ)	. . . . .	18.750 „
1948 (recensământ)	. . . . .	17.690 „
1956 (recensământ)	. . . . .	19.716 „
1966 (recensământ)	. . . . .	21.510 „

Din enumerarea aceasta ca și din analiza evoluției demografice a așezărilor omenești rezultă că după anul 1930 populația Deltei Dunării a scăzut simțitor, datorită atât pierderilor în oameni suferite de țara noastră în timpul ultimului război mondial, cât și faptului că unele familii au părăsit așezările din deltă, datorită condițiilor grele de trai din trecut. Scăderea populației după 1930 se datorește și faptului că orașul Sulina își pierde tot mai mult din importanța sa ca port; astfel, între 1930—1941, populația orașului Sulina scade cu 1400 locuitori, iar între 1941—1948 cu încă 1600 locuitori.

Morfohidrografia Deltei Dunării imprimă anumite trăsături și repartizării teritoriale a populației locale, care, în prezent, nu depășește

mult 22.000 locuitori, datorită, cum mai spuneam, potențialului scăzut de habitat. Evoluția numerică a populației din ultimele decenii nu reflectă natalitatea ridicată din această parte a țării (întotdeauna peste media pe țară) și scăderea substanțială a mortalității în (anul 1974, pe ansamblul județului Tulcea, în limitele căruia se înscrie delta, valoarea natalității a fost de 22,3 ‰, iar a mortalității de 8,7 ‰, rezultând un spor natural de 13,6 ‰) deoarece dezvoltarea industriei în municipiul Tulcea și în alte centre dobrogene, a atras mîna de lucru din mediul rural, inclusiv din deltă. Lucrările întreprinse pentru recoltarea stufului ca și alte amenajări au atenuat și vor atenua treptat migrația populației rurale.

Revenind la repartizarea teritorială a populației, se constată că cele mai multe așezări sînt concentrate în lungul brațelor Dunării (82%) și mai ales în lungul brațelor Chilia (43%) și Sulina (33%). Faptul că în lungul brațului Sf. Gheorghe se concentrează în deltă (malul stîng), un număr mai mic de locuitori (11%), ca și pe brațul Tulcea (4%), se datorește nu atît potențialului de locuit mai redus, cit faptului că în vecinătate, la marginea Dobrogei înalte, sînt concentrate așezări mari, care includ în limitele lor administrative și zona deltaică a acestor brațe. Dacă includem așezările situate pe malul drept al brațelor Tulcea și Sf. Gheorghe (orașul Tulcea, satele Nufăru, Victoria, Mahmudia, Dunăvățu de Jos și de Sus etc.), atunci numărul locuitorilor din aceste așezări este mai mare decît toată delta (numai orașul Tulcea cuprindea peste 50.000 de locuitori în anul 1975).

În ceea ce privește gruparea populației pe cele două sectoare ale Deltei Dunării, delta fluvială și delta fluvio-maritimă, aceasta este aproximativ egală (51% și respectiv 49%). Deși în delta fluvială așezările omenesti sînt mai numeroase, ele sînt mici ca număr de locuitori; din cele 20 de așezări, numai Chilia Veche are peste 1 000 de locuitori (datorită potențialului de locuit mai ridicat al cîmpului de loess Chilia), restul fiind așezări în majoritate cu mai puțin de 500 de locuitori fiecare. În schimb, în delta fluvio-maritimă, din 9 așezări, trei au peste 1000 de locuitori fiecare și numai una singură (Cardon) are sub 500 de locuitori. Prezența unor așezări mai mari în estul deltei se explică prin existența aici atît a singurului oraș din deltă (Sulina), cit și a grindurilor fluvio-maritime asociate Letea, Caraorman și Sărăturile cu potențial de locuit mai ridicat în comparație cu grindurile fluviale din vestul deltei.

Condițiile fizico-geografice locale se reflectă și în densitatea redusă a populației. În medie, densitatea populației pe întreaga deltă abia depășește 6 locuitori pe 1 km<sup>2</sup>, fiind mai ridicat în Sulina și în comunele C. A. Rosetti și Ceatalchioi (între 10—25 loc./km<sup>2</sup>) și foarte reduse în comunele Crișan, Pardina și Sf. Gheorghe (sub 5 loc./km<sup>2</sup>). Luînd în considerație numai suprafața grindurilor, densitatea populației ajunge însă la o valoare de circa 50 loc./km<sup>2</sup>, asemănătoare cu unele sec-

toare din marginea septentrională a Dobrogei înalte ; dar chiar așa densitatea populației este redusă, mult sub media pe țară, ceea ce indică posibilități de sporire a populației stabile. Aceste posibilități pot fi materializate în Delta Dunării prin întărirea potențialului de habitat, înțelegând prin aceasta atât dezvoltarea condițiilor teritoriale cât și antrenarea populației în diferite activități locale.

Structura pe ramuri de activitate a populației active din Delta Dunării reflectă în bună parte raportul dintre resursele naturale și stadiul actual al valorificării lor. Se constată astfel o pondere însemnată a populației active antrenate în economia piscicolă, ca activitate permanentă și mai puțin temporară, precum și în alte activități specifice (recoltarea stufului, navigație); economia agricolă cuprinde și ea o bună parte din populația activă a așezărilor din deltă, remarcându-se chiar, la locuitorii așezărilor situate pe cîmpurile aluviale și fluvio-maritime, o anumită dualitate în ocupațiile lor de bază, în sensul asocierii sau succedării ocupațiilor agricole cu cele piscicole și stuficole.

Un interes deosebit prezintă în studiul populației *deplasările periodice pentru muncă* ale locuitorilor deltei. Spre deosebire de trecut, în prezent, aceste migrații sînt mai mult locale, sau spre unele așezări învecinate (Tulcea mai ales) și mult mai reduse spre zone mai îndepărtate.

În Delta Dunării pot fi identificate patru categorii principală de asemenea migrații.

Cele mai importante sînt migrațiile pentru **munci piscicole** cu caracter aproape general, ținînd seama de faptul că cherhanalele împînzesc întreaga deltă. Dinspre așezările deltei, locuitorii antrenați în economia piscicolă se deplasează spre zonele de pescuit, mai numeroase în partea estică a ostroavelor Letea și Sf. Gheorghe, inclusiv zona maritimă din fața Deltei și în ostrovul Dranov (la fel ca și în complexul lagunar Razelm—Sinoc).

După migrațiile pentru muncile piscicole se situează migrațiile pentru **munci agricole** evidente mai ales în comunele Chilia Veche (spre ostrovul Tătaru) și C. A. Rosetti (spre Periprava).

Deplasările pentru **munci industriale** sînt restrinse și ele se referă la necesarul forței de muncă al întreprinderilor industriei alimentare din orașul Tulcea în perioadele de vîrf.

În perioada noiembrie-martie se înregistrează, mai ales pentru așezările de pe brațul Sulina, deplasări ale unor locuitori pentru **recoltarea stufului** în unitățile stuficole din deltă.

Sub raport economico-geografic se cuvine a sublinia că o parte însemnată a populației active din așezările limitrofe deltei participă la valorificarea primară a resurselor sale naturale, multe asemenea așezări situate pe malul drept al brațului Sf. Gheorghe sau în vecinătatea complexului Razelm—Sinoc prezentînd un profil economic asemănător cu acela al așezărilor din deltă. Elementul precumpănitor al acestei

asemănări îl constituie participarea acestor locuitori la exploatarea resurselor piscicole ale Deltei Dunării, ale complexului Razelm—Sinou și ale zonei maritime din fața acestor unități morfohidrografice. În mod deosebit se distinge municipiul Tulcea, reședința județului Tulcea, a cărui funcție economică predominant industrială este corelată cu faptul că el constituie centrul polarizator al vieții economice din regiunile naturale menționate. Includerea acestor unități naturale, aproape în întregime, în limitele aceleiași unități administrativ-teritoriale (județul Tulcea) a creat o premisă favorabilă coordonării unitare a economiei piscicole ca ramură de specializare economică în această parte a țării (mai mult de două treimi din valoarea producției industriale globale a ramurii pe țară).

### 3. Așezările omenești

Reședința de așezări este alcătuită dintr-un oraș (Sulina), o localitate componentă municipiului Tulcea (Tudor Vladimirescu) și 27 de sate, care, așa cum s-a arătat, sînt de regulă mici ca număr de locuitori. Densitatea așezărilor permanente din Delta Dunării prezintă o valoare de 0,9 localități la 100 km<sup>2</sup>, față de 2,8 localități la 100 km<sup>2</sup> în restul județului Tulcea.

Arătam mai înainte că orașul municipiu Tulcea, în afară de faptul că include în aria sa administrativă localitatea Tudor Vladimirescu din deltă, constituie totodată centru polarizator și coordonator al întregii activități din Delta Dunării, o bună parte din această regiune putînd fi inclusă, din mai multe puncte de vedere (aprovizionare cu forță de muncă, cu produse agro-alimentare și cu materii prime, zone de agrement etc.), în zona lui preorășenească. Această funcție a orașului este confirmată odată în plus de constituirea, în 1973, a centralei Deltei Dunării, cu sediul la Tulcea și care reunește principalele activități de valorificare a resurselor deltei (exploatarea și industrializarea resurselor piscicole, recoltarea stufului, activitatea fermelor agricole din deltă etc.). Avînd în vedere toate acestea, socotim utilă cuprinderea în acest studiu a unei succinte caracterizări economico-geografice a orașului.

Pe malul Dunării, la jumătatea distanței între Ceatalul Chilia și Ceatalul Sf. Gheorghe se află situat **orașul Tulcea**, al cărui intravilan se desfășoară la poalele și pe versanții înălțimilor care înconjoară localitatea din trei părți sub forma unui amfiteatru natural cu deschiderea spre Dunăre. La est se ridică cunoscutul Deal al Monumentului (colnicul Hora) care domină împrejurimile. În fața orașului, pe malul stîng al Dunării, mai coborît și mai expus inundațiilor, este situată localitatea Tudor Vladimirescu, componentă a municipiului Tulcea.

Poziția orașului Tulcea, în imediata vecinătate a Deltei Dunării, oferă posibilități de dezvoltare în cadrul lui a unor ramuri industriale

de prelucrare a bogatelor resurse naturale din deltă ; acestea creează dealtfel elementul principal al profilului economic al aşezării.

Formarea iniţială a aşezării în acest loc este legată tot de vecinătatea deltei, cu păşunile şi resursele ei piscicole, de străvechiul drum al păstorilor daci care realizau şi pe aici transhumanţa dintre Carpaţi şi litoralul antic. Ca aşezare omenească Tulcea se pare că datează încă înainte de pătrunderea corăbierilor greci pe gurile Dunării.

În timpul penetraţiei eline funcţia comercială a acestei aşezări (Aegyssus cum se numea în antichitate) cunoaşte o oarecare dezvoltare menţinută şi sub stăpînirea romană. Mai însemnat socotim că era însă rolul său strategic (punct de pază).

Funcţiunile centrului Aegyssus se restrîng tot mai mult în perioadele migraţiunii popoarelor. Trebuie remarcat însă că aceste popoare nu urmăreau întotdeauna distrugerea oraşelor dunărene, uneori chiar luptau alături de populaţia locală împotriva bizantinilor ; totuşi, tot mai puţine corăbii se încumetă să navigheze pînă în aceste locuri. Ca urmare, Tulcea îşi restrînge activitatea comercială, o dezvoltare mai mare cunoscînd oraşul Babadag. Deşi oraş, Tulcea păstra în acele vremuri caracterul unui sat de pescari ; fizionomia lui rurală se va menţine pînă în anii care au marcat începutul dezvoltării lui socialiste.

Aşezarea este menţionată sub numele de Tulcea abia în 1595 de Pado Giorgici şi apoi pe la 1650 de învăţatul Evlia Celebi, autor al unor note de călătorie care conţin relatări interesante despre Țările Române. Nici sub stăpînirea Asăneştilor, nici în vremea lui Dobrotici sau Mircea cel Bătrîn nu se pomeneşte de Tulcea.

Oraşul nu înregistrează o creştere economică însemnată nici în perioada dezvoltării capitaliste a României. În preajma eliberării patriei industria era reprezentată doar prin 5 mori sistematice şi cîteva întreprinderi alimentare, de pielărie şi materiale de construcţii ; ele erau rudimentar utilizate, cu procese tehnologice empirice, avînd un pronunţat caracter meştesugăresc şi antrenau o parte redusă din forţa de muncă locală. Cum nici celelalte funcţii economice n-au cunoscut o dezvoltare însemnată, ne explicăm creşterea demografică lentă a oraşului care, în anul 1948 număra 21.642 locuitori, faţă de 20.403 în 1930 şi 18.880 în 1899.

În anii construcţiei socialiste oraşul a înregistrat o continuă dezvoltare economică, fapt ce a generat creşterea rapidă a numărului de locuitori, care era în anul 1975 de peste 50.000 (900 de locuitori în localitatea Tudor Vladimirescu).

Principala funcţie economică îndeplinită de municipiul Tulcea este în momentul de faţă cea industrială, din populaţia activă totală 40% lucrînd în întreprinderile industriale tulcene, toate creaţii ale noii orînduiri, faţă de 14% în construcţii, 10% în circulaţia mărfurilor, 9% în agricultură, 9% în învăţămînt, cultură, artă şi ocrotirea sănătăţii etc. Întreprinderile industriale ale oraşului realizează circa două treimi din

producția industrială în continuă creștere a județului Tulcea. Ca urmare a dezvoltării industriale, în oraș se individualizează în prezent o zonă industrială situată în nord-est, pe malul Dunării, în apropiere de port și de gara feroviară, ceea ce înlesnește aprovizionarea cu materii prime și expedierea produselor. Aici sînt concentrate principalele unități industriale care valorifică și servesc valorificării resurselor Deltei Dunării: Întreprinderea de industrializare a peștelui cu o fabrică de conserve de pește (cea mai mare din țară) și cu mari antrepozite frigorifice pentru recolta rezultată din pescuitul intern și din cel oceanic, fabrica de conserve din legume și fructe „Dunărea”, Întreprinderea piscicolă Tulcea- cea mai mare din țară (inclusă din 1973 în centrala Deltei Dunării), întreprinderea de construcții și reparații navale etc. În oraș a funcționat și Întreprinderea pentru amenajarea și valorificarea stufului cu sarcini de coordonare a exploatării și amenajării zonelor stuficole din Delta Dunării, inclusă și ea în centrala amintită. Tot în orașul Tulcea s-a deschis în anul 1972 șantierul Întreprinderii pentru prelucrarea marmurei și pietrei de construcție, intrată parțial în funcțiune în 1973, anul cînd a început să producă și Unitatea de industrializare a lemnului. În vestul orașului se profilează (prin construirea Uzinei de alumina, intrată în funcțiune în 1973 și a Uzinei de feroaliaje) o a doua zonă industrială, aici mai aflîndu-se fabrica de piine a orașului precum și o întreprindere de mecanizare a agriculturii.

La toate acestea se adaugă mai multe unități ale industriei locale și meșteșugărești, precum și o unitate de pescuit oceanic. Între obiectivele noi se înscrie Întreprinderea poligrafică Tulcea, precum și o fabrică de produse lactate.

O funcție tradițională a orașului este cea comercială. La sfîrșitul secolului trecut și în secolul nostru comerțul orașului Tulcea a fost destul de activ. În anii 1893—1894 de pildă, au intrat în portul Tulcea 256 vase maritime cu 17.627 tone de mărfuri. Articole de export mai însemnate erau: cereale și brînzeturi ce se trimiteau în Turcia și Anglia, lînuri în Rusia, Grecia și Austria, pește și icre în Rusia, cereale în Olanda, Italia, Grecia, Austria.

În procesul edificării socialiste, funcția comercială a cunoscut și cunoaște o amplă dezvoltare datorită mai ales creării unui sector industrial propriu. Alături de produsele tradiționale ale Dobrogei care erau expediate în țară și în străinătate prin portul Tulcea, au intervenit în acest ciclu noile produse industriale ale întreprinderilor amintite.

Un loc important în cadrul amenajărilor economice realizate sau în curs de realizare în municipiul Tulcea, sînt cele portuare. Prin acestea municipiul va dispune de un port pe măsura vocației sale industriale. Este de fapt vorba de un adevărat complex portuar, alcătuit din patru unități. Între acestea se înscrie un chei maritim lung de 240 m, la care pot acosta vase de mare tonaj și deci de un pescaj de pînă la 10 m, asigurîndu-se în acest fel aprovizionarea cu bauxită și alte minereuri a

uzinei de alumina și a uzinei de feroaliaje; în imediata apropiere s-a construit un al doilea chei (100 m lungime) destinat navelor fluviale. Paralel cu cheiurile acestui port mineralier — proiectat pentru o capacitate de trafic de 1.400.000 tone anual — s-a construit un drum de peste 3 km lungime pentru a asigura accesul autocamioanelor încărcate cu minereu pînă la zona industrială metalurgică. Al doilea port este cel comercial, destinat mărfurilor generale, înzestrat cu trei dane moderne. Portul pescăresc a fost și el supus unei ample acțiuni de extindere și modernizare; cheiul său a fost lungit cu încă 100 m astfel încît să poată cuprinde mai bine traulerele și vasele frigorifice sosite pentru descărcare. În fine, în portul de călători din imediata vecinătate a gării feroviare și a autogării s-au ridicat patru noi dane de acostare a navelor de pasageri; în sprijinul turiștilor și al celorlalți vizitatori ai Tulcei, s-a construit în 1973 noua gară fluvială, o clădire frumoasă și confortabilă cu parter și trei etaje.

Din cele arătate reiese că între principalele artere de circulație care fac legătura între Tulcea și restul țării se înscrie fluviul Dunărea. Pe uscat, orașul Tulcea intră în circuitul comunicațiilor prin șoseaua națională DN 22: Constanța — Babadag — Tulcea — Măcin, avînd o legătură directă și cu Hirșova prin șoseaua DN 22 A (devenită națională de la 1 ianuarie 1971): Hirșova — Nalbant — Cataloi și este capătul căii ferate Modjidia — Tulcea. De asemenea, orașul Tulcea este legat printr-o linie aeriană de București, fiind amenajat un aeroport internațional la sud de oraș. Așadar, orașul are legături lesnicioase cu restul țării, întreținerea și utilizarea lor îmbunătățindu-se în ultimii ani.

„Poartă” a deltei, orașul Tulcea constituie pentru tot mai mulți turiști din țară și din străinătate un ultim punct de escală al itinerariului spre originalele peisaje deltaice. Dezvoltarea turismului în această parte a țării a necesitat noi amenajări, între care figurează modernul hotel turistic din Tulcea, cu o capacitate de 220 de locuri, la care se va adăuga un nou asemenea complex. Orașul prezintă el însuși obiective interesante pentru turiști, între care o veche geamie, așezarea deltaică Tudor Vladimirescu de peste Dunăre, Dealul Monumentului, dar mai ales muzeul „Delta Dunării” (cu secții de științele naturii, de artă și de arheologie), bine amenajat și înzestrat, oferind vizitatorului o instructivă prezentare a „enigmelor” deltei.

Dezvoltarea economico-socială a municipiului, mai ales industrializarea lui, a stimulat modernizarea urbanistică. Orașul prezenta în trecut o urbanistică rămasă în urmă, cu drumuri neîntreținute, construcții vechi și dărăpănate, cu predominarea, în cartierele marginase, a locuințelor din chirpici și acoperite cu stuf, cu canalizare defectoasă. Azi, datorită edificiilor moderne și cvartalelor de locuințe noi, amenajării cheiului și străzilor principale, Tulcea a căpătat configurația unui oraș modern în continuă dezvoltare.



În afara amenajărilor portuare s-au construit la Tulcea gara feroviară de mărfuri, gara feroviară de călători, autogara.

Construcția portului, ca și celelalte amenajări, au fost impuse de funcția industrială în continuă creștere a municipiului (în 1973 Tulcea a devenit și producător de alumină — al doilea din țară după Oradea), precum și de faptul că aproximativ jumătate din traficul de călători din sectorul românesc al Dunării se realizează la Tulcea și că aproape întreaga activitate turistică în deltă și în nordul Dobrogei se realizează la Tulcea și prin Tulcea. Noul port, împreună cu supraînălțarea malurilor pe toată lungimea cheiului urban, are și un important rol de protecție a orașului împotriva inundațiilor. Semnificativ este faptul că portul s-a construit în sectorul care era cel mai expus inundațiilor, proiectul luînd în considerație cota celor mai mari viituri.

Modernizarea se continuă în interiorul orașului unde în ultimii ani s-au construit noua căldire administrativă, un mare și modern magazin universal etc.

**Orașul Sulina** se află situat în estul Deltei Dunării, la 65 km distanță de Tulcea, la locul de vărsare a apelor brațului Sulina în mare. Este cea mai răsăriteană așezare omenească a țării.

Solul este aici acoperit peste tot de stuf și bălți, uneori cu nivelul mai jos ca al apelor Dunării și chiar decît nivelul mării, ceea ce explică inundațiile frecvente la care este supusă o parte din teritoriul sau administrativ. Mai ridicate sînt două fișii înguste de uscat ce se întind una de-a lungul mării și alta în interior, numită grindul Sulina, pămînt neproductiv, constituit din nisip și care se leagă pe lîngă malul Dunării de grindul de la est pe care se situează perimetrul construit al orașului (mai ales pe malul drept al canalului Sulina).

Cea mai veche știre despre Sulina apare în lucrarea politico-geografică **De administrando imperio** întocmită de Constantin al VII-lea Porfirogenitul care a domnit în Imperiul bizantin între anii 913 și 959. Apoi îl întîlnim în mai multe hărți și portulane genoveze din sec. XIV—XV. Pe la anul 1850 Sulina nu era decît o îngrămadire de cîteva colibe de pescari. Cu timpul ia ființă aici un tirgușor, care se dezvoltă treptat, căpătînd statut de francoport din 1856 pînă la începutul ultimului război mondial. Azi, orașul numără aproximativ 4500 de locuitori.

Sulina prezintă însemnătate datorită mai ales funcției sale de port fluvial și maritim și prezența aici a unei importante întreprinderi piscicole (inclusă și ea în centrula Deltei Dunării), la care s-au adăugat în 1974 o fabrică de conserve de pește și un depozit frigorific; de asemenea, orașul îndeplinește funcția de întreținere a condițiilor de navigat pe canalul Sulina și la locul de deversare a apelor fluviului în mare. Larga plajă marină a orașului și peisajul înconjurător favorizează totodată activitatea turistică a orașului. Lîngă Sulina, pe canalul cu același nume a început în 1975 construirea primului port de tranzit de la gurile Dunării care va avea o capacitate anuală de peste un milion tone mărfuri. Aici se va executa transbordarea mecanizată și automatizată a

unor mărfuri din navele maritime în cele fluviale, asigurându-se astfel desfășurarea fluentă a traficului comercial.

**Așezările rurale.** Exceptînd orașul Sulina și localitatea Tudor Vladimirescu componentă municipiului Tulcea, înseamnă că mediul rural cuprinde mai mult de trei pătrimi din populația Deltei Dunării, grupată în 27 de sate cu o mărime medie de circa 620 locuitori; cele mai numeroase sînt însă satele cu mai puțin de 500 de locuitori (16 în total, în care 3 cu mai puțin de 100 locuitori, dintre care Uzbina a fost deja dezafectat), urmînd cele cu o populație între 500 și 1000 de locuitori (8 la număr), doar trei așezări rurale avînd peste 1000 de locuitori.

Satele reședință de comună (C. A. Rosetti, Ceatalchioi, Chilia Veche, Crișan, Maliuc, Pardina, Sf. Gheorghe), toate electrificate (de fapt, la începutul anului 1971—95,5% din localitățile rurale ale județului Tulcea erau electrificate, iar în 1974 la Crișan a intrat în funcțiune o stație care conectează delta la sistemul energetic național), au fiecare școli generale, grădinițe pentru copii și cite o bibliotecă publică. La acestea se adaugă înnoirile produse în fizionomia satelor din deltă. Casele din chirpici și acoperite cu stuf — element tradițional al peisajului dobrogean — sînt treptat înlocuite chiar în Delta Dunării prin construcții solide din cărămidă, acoperite cu tablă sau țiglă. În toate comunele se află unități de servire a populației (unități comerciale, cămine culturale, cinematografe).

Satele pescarilor, agricultorilor și crescătorilor de vite întîmpină azi pe călător nu numai cu ulițele sale largi învăluite în parfum de gutui ei și cu ritmul viu al muncii, cu mutațiile calitative petrecute în anii construcției socialiste. În trecutul nu prea îndepărtat, dar care, prin comparație, pare totuși atît de departe în timp, Delta Dunării era una din cele mai puțin dezvoltate regiuni geografice ale țării. Oamenii muncii, pescari harnici, care deseori trebuie să înfrunte vitregiile naturii, duceau o viață grea în vechea orînduire, fiind la cheremul negustorilor și cîmătarilor. Cît privește analfabetismul, datorită faptului că școlile erau puține și necorespunzătoare, cuprîndea, după înseși statisticile oficiale ale burghezo-moșierimii, 80% din populația deltei. An de an, apele rupeau sau treceau peste digurile slabe, acoperind drumurile de acces, ajungînd în mai toate satele pînă la temelii caselor fragile. Aprovizionarea populației cu produsele necesare traiului era foarte deficitară, mai ales în timpul iernii.

Puterea populară a schimbat radical vechea stare de lucruri. Aprovizionarea, asistența medicală sînt asigurate în tot timpul anului. În deltă, unde cu ani în urmă asistența medicală era ca și inexistentă, iar malariea secera multe vieți omenești, s-a dezvoltat o însemnată rețea de unități sanitare, reprezentate prin spitale, circumscripții sanitare deservite de cadre medicale de specialitate, zeci de farmacii și puncte farmaceutice etc. Localitățile mai îndepărtate ale deltei sînt vizitate periodic de două vase sanitare.

În toate comunele din deltă au fost construite școli încăpătoare, biblioteci etc. Lucrările de amenajare și valorificare complexă a Deltei Dunării au generat apariția de noi așezări. Maliucul, centru de cercetări științifice, introduce în peisajul deltei un element nou, greu de conceput în urmă cu câteva decenii. Misterioasa și nepătrunsă deltă de odinioară a fost scoasă pentru totdeauna din anonimat; ea este azi nu numai loc de muncă insuflețită dar și de recreare pentru cei dornici de frumos, dezvăluind comori care multă vreme au rămas necunoscute.

În majoritatea lor, satele Deltei Dunării sînt mici ca mărime și prezintă o structură adunată sau răsfrîtată. Cele situate pe grindurile fluviale au o formă alungită, casele fiind înșirate în lungul unui singur drum, paralel cu Dunărea, uneori chiar pe o singură parte a drumului (Crișan ș.a.), constituind tipul de sat-stradă sau liniar.

Potrivit structurii populației active pe ramuri de activitate și caracterelor condițiilor naturale se pot deosebi în Delta Dunării cîteva tipuri funcționale de așezări rurale, pescuitul fiind prima funcțiune care generează aceste tipuri.

În categoria **satelor piscicole** intră satele situate în regiunile cu cele mai reduse suprafețe de uscat și care nu oferă posibilități concrete pentru dezvoltarea altor ramuri de activitate. Din rîndul sateelor piscicole fac parte Mila 23, Crișan, Gorgova, Vulturii ș.a.

Altă categorie este constituită din satele cu funcțiune piscicolă predominantă asociată cu funcțiunea agricolă secundară (**sate piscicole — agricole**); ea cuprinde mai multe așezări din deltă, în care cea mai mare parte a populației active este antrenată în economia piscicolă dar în care o altă parte a populației active și chiar populația pentru care pescuitul este ocupația de bază, este antrenată și în agricultură în măsura în care și condițiile naturale (teren arabil, pășuni și finețe naturale) permit aceasta.

În delta fluvio-maritimă, cea mai tinăra parte a Deltei Dunării, solurile prezintă o fertilitate slabă ca urmare a faptului că sînt de formație recentă și în parte sărăturoase. Totuși, pe alocuri s-au format pe suprafețe restrînse pășuni și finețe naturale care permit locuitorilor din satele cu funcțiune piscicolă de bază să aibă ca ocupație secundară creșterea animalelor (mai ales bovine) și chiar culturile agricole (porumb, legume, viță de vie), așa cum este cazul unor sate ca Sf. Gheorghe, Sfiștofca, Caraorman. Tot din această categorie mai fac parte Pardina, Ilgani de Jos ș.a.

În Delta Dunării apar numeroase sate cu funcțiune agricolă mai importantă (din punct de vedere al structurii populației active) asociată însă cu economia piscicolă (**sate agro-piscicole**), grupate în sectoarele cu soluri mai consolidate sau acolo unde s-au efectuat îndiguiri pentru culturi agricole, în această categorie putînd fi incluse așezările de pe cîmpul aluvial Plauru — Pătlăgeanca — Tudor Vladimirescu, sau Chilia Veche, Periprava, C. A. Rosetti, Letea, Bălteni de Jos și de Sus, Partizani, Ilgani de Sus, Tatanir etc.

În afara celor trei tipuri de sate prezentate, în Delta Dunării s-au conturat și alte funcții care intră în profilul economic al așezărilor rurale, în legătură cu exploatarea stufului, mai ales în delta fluvială unde cantitatea recoltată de stuf este mai mare, sau cu dezvoltarea tot mai evidentă a funcțiunii turistice (Ilgani de Sus, Maliuc. Crișan, Mila 23, Sf. Gheorghe etc.).

## BIBLIOGRAFIE

- ANTIPA GR. (1914), *Delta Dunării*. București.  
 BANU A. C., RUDESCU L. (1965), *Delta Dunării*. Edit. științifică, Buc.  
 BRĂTESCU C. (1923), *Dacia și Moesia după Ptolemeu*. Bul. Soc. Rom. de Geogr.  
 BRĂTESCU GH. (1928), *Tulcea. Schiță urbanistică*. Anal. Dobrogei, vol. II.  
 COTET P., POPOVICI I. (1972), *Județul Tulcea*. Edit. Acad. R.S. România, București.  
 COTET P., POPOVICI I., G. SIMION (1975), *Tulcea — ghid turistic*. Edit. pt. turism, București.  
 DĂNESCU GR., (1896), *Dictionarul geografic al județului Tulcea* Buc.  
 IONESCU—DOBROGEANU M. (1933), „Peuce” era numai grindul Chillei? Bul. Soc. Rom. de Geogr.  
 MUNTEANU — MURGOCI G. (1912), *Studii de geografie fizică în Dobrogea de nord*. Bul. Soc. Rom. de Geogr.  
 NĂSTASE GH., I. (1932), „Peuce”. Contribuții la cunoașterea geografică fizică și omenească a Deltei Dunării în antichitate. Bulet. Soc. Rom. de Geogr.  
 PĂRVAN V. (1923), *Inceputurile vieții romane la gurile Dunării*. București.  
 PETRESCU I. GH. (1957), *Delta Dunării. Geneză și evoluție*. Edit. științifică, București.  
 POPOVICI I. (1974), *Delta Dunării*. Centrul de multip. al Univ. București.  
 VÂLSAN G. (1927), *Românii locuiau Delta Dunării în veacul XV*. Extras din „Graiul românesc”, an. I, nr. 7.  
 X X X (1969), *Geografia văii Dunării românești*. Edit. Acad. R. S. România. București.

## RÉSUMÉ

Constitué en sous — ensembles de lassage et ayant toute une catégorie de formes émergées et surtout submergées, le Delta du Danube se distingue, par rapport aux régions environnantes, par une prégnante particularité morphohydrographique et biogéographique à laquelle s'ajoute une série de caractéristiques démogeographiques et économiques. Quoiqu'il ait un nombre assez réduit d'habitants, car c'est une région dont la densité de la population est inférieure à la suite du faible niveau économique et social hérité du passé et surtout à cause du faible potentiel d'habitat, le Delta du Danube constitue un objet d'étude très intéressant du point de vue de la géographie, de la population et des établissements. L'intérêt pour ce problème est engendré par l'histoire de la population établie dans la région de l'embouchure du Danube, aussi bien que par la physionomie, par le profil fonctionnel des établissements, par certaines modalités propres pour valoriser le cadre naturel spécifique, action qui engage les habitants du Delta aussi bien que ceux qui vivent dans les hautes régions des environs du Delta.

De nos jours, on développe une grande action pour une valorisation complexe et l'aménagement intégral du Delta du Danube. On procède à la réorganisation et à développement des fonctions économiques traditionnelles. De

nouvelles fonctions, seront établies ce qui va entraîner des changements qualitatifs dans la structure sociale et économique de la population et des établissements.

On peut dire que, pendant les dernières décennies, la contribution ascendante du Delta du Danube à la division territoriale du travail au cadre du district de Tulcea et du pays en ensemble est due à l'économie piscicole, à l'exploitation du roseau, à la navigation, au tourisme, aussi bien qu'à l'économie agricole et à la sylviculture.

Il faut encore souligner le rôle coordonnateur majeur du municipe Tulcea dans la vie économique et sociale du Delta du Danube.

## POPULAȚIA ȘI MEDIUL

**DR. AL. IONESCU, MEMBRU AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE  
DIN ILLINOIS, USA**

### **Problema populației**

Înainte de secolul XIX nici o națiune din lume n-a avut o situație clară a locuitorilor săi și posibilitatea evaluării numerice a oamenilor pe glob a fost, de-a lungul timpului, un lucru cu totul iluzoriu (9).

Cu certitudine însă, populația a crescut într-un ritm extrem de lent până în preajma anilor 1800 ; a fost necesar, probabil, mai bine de un milion de ani pentru ca numărul oamenilor să atingă cifra de un miliard. Apoi, ferită de marile cataclisme mondiale pe care le aduceau epidemiile și deslănțuirea oarbă a forțelor naturii și beneficiind de descoperirile științei care a aglomerat fără încetare bunuri materiale și care o protejează, populația globului a intrat într-o puternică fază de expansiune.

De la 1800 numai 130 de ani au adus un nou miliard de locuitori ; comparativ cu cei aproximativ un milion de ani anteriori faptul stupefiază ! Iar lucrurile nu s-au sfârșit aici : al treilea miliard a sosit 30 de ani după aceasta iar al patrulea va fi atins în jurul lui 1975 adică numai 15 ani mai târziu (7).

La începutul acestui secol populația mondială se cifra la 1,5 miliarde pentru ca să ajungă în 1970 la 3,5 miliarde ; dacă această tendință, materializată deja, continuă să se mențină încă 25 de ani, populația globului va ajunge să depășească cu ușurință 6 miliarde de locuitori în anul 2000 (fig. 1).

Socotind creșterea populației pe baza statisticelor actuale care arată că America latină, Africa și Asia au un ritm pozitiv de 3—4% (față de 1% în țările europene) demografii cred că Terra ar putea adăposti 14 miliarde de oameni în 2035 și 60 000 de miliarde înainte de secolul XXX ! (5).

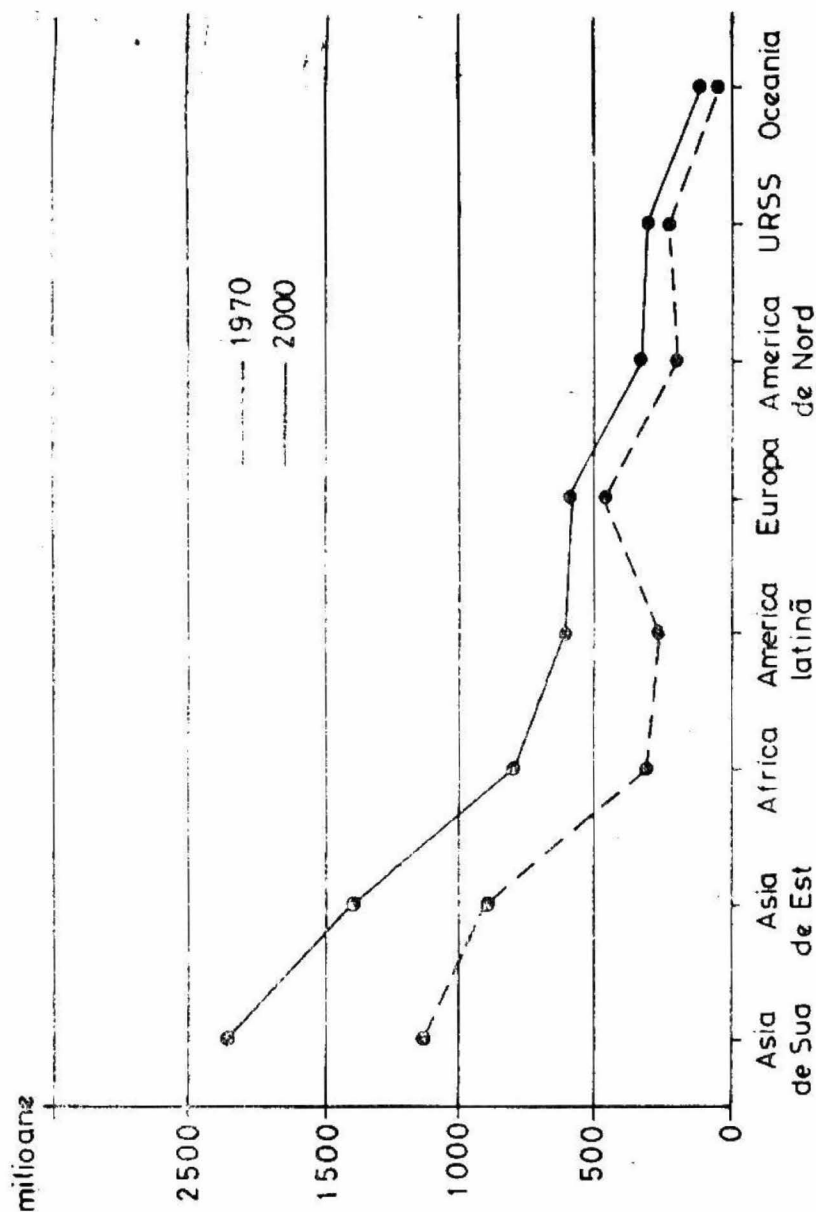


Fig. 1. Estimarea populației pentru anii 1970 și 2000 (după ONU, New-York, 1972)

Fecunditatea umană, care în concepția unor cercetări ar putea să scadă odată cu timpul, este în momentul de față la un nivel înalt deși repartitia ei pe glob arată două tipuri distincte, după cum se găsește într-o regiune dezvoltată sau într-una în curs de dezvoltare.

Țările cu o natalitate care depășește 30‰ sînt situate exclusiv în Africa, Asia, America Centrală și America de Sud; 1965, pentru ansamblul lumii, cifra natalității era de 34—35‰, aportul țărilor dezvoltate fiind în această medie de 18‰ față de 40—41‰ (mai mult decît dublu) aportul țărilor în curs de dezvoltare. Zece ani mai tîrziu, situația în domeniul fertilității pare să evolueze în sensul stabilizării sau chiar a micșorării ușoare a nivelului de fertilitate. Ceea ce atrage atenția este însă nu neapărat variațiile fertilității de la o regiune la alta (lucru, de altfel, important) ci foarte mica perioadă de timp în care asemenea tendințe se manifestă.

Un studiu recent al Națiunilor Unite a analizat raporturile existente între nivelul de fecunditate și 12 indicatori ai dezvoltării economice și sociale. El a arătat că în țările în curs de dezvoltare s-au adunat numeroase condiții favorabile unei scăderi a natalității, condiții, în mare majoritate, de natură psihico-sociale.

Există în biologie teorii după care o dezvoltare foarte intensă a unei specii poate duce, prin reglaje interne, la micșorarea fertilității însoțită de îmbătrînirea genetică a indivizilor. Exemplele pe care le furnizează trilobitii plecați de la un număr și dimensiuni reduse și ajunși în silurian la un apogeu imens pentru a se stinge complet în orogeneza alpușiană, ca și povestea mării împărății dispărute a reptilelor mezozoice sînt argumente spectaculare în favoarea acestor teorii. Cunoștințele noastre actuale pot spune că stingerea unei specii se datorește descreșterii naturale a natalității în orice colectivitate îmbătrînită de ființe vii, lucru care ar fi în concordanță cu legea fundamentală a lui Haeckel și Müller potrivit căreia fiecare individ repetă, în primele stadii embrionare, toate fazele de dezvoltare a speciei; pornind de la aceasta pare logic să credem că la rîndu-i specia poate să moară mai tîrziu sau mai curînd, așa cum mor indivizii săi (4).

În legătură cu toate acestea dr. V. Săhleanu (12) socotește că problema demografică este prin excelență o problemă de dialectică a biologicului și a socialului, un proces a cărui rezolvare poate fi ajutată sau încurcată de medicină și în care capacitatea salvatoare de adaptare a omului la civilizația tehnologică prezentă nu va fi o adaptare filogenetică (din cauza încetinelii cu care ea decurge) ci o valorizare a creierului. În felul acesta ar exista posibilitatea de sustragere din circuitele pe care alte specii le implinesc.

Întorcîndu-ne din scurta incursiune efectuată în viitorul speciei umane trebuie să menționăm, pentru a schița problema populației, repercusiunile unui spor ridicat al fecundității și a unei expansiuni demografice rapide asupra societății.



În primul rând cererea de produse alimentare care depășește posibilitățile, în ciuda eforturilor deosebite făcute în acest domeniu (fig. 2); în acest caz creșterea demografică afectează direct situația alimentară a lumii deși nu capacitatea sa totală de producție pentru că, statisticele ONU ne-o spun, aplicarea tehnicii moderne poate da hrană încă mulți ani pentru o populație sporită; există însă în acest domeniu complicate probleme sociale și politice.

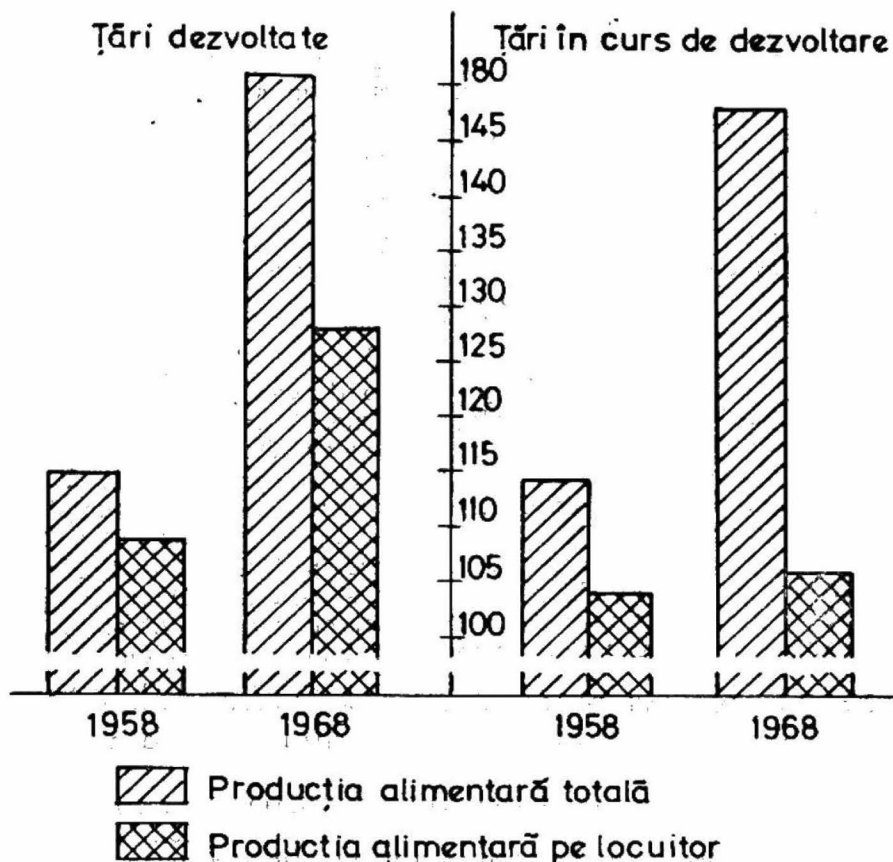


Fig. 2. Producția alimentară în 1958 și 1965 (după ONU New-York, 1972)

Folosirea deplină a forței de muncă este un alt sector în care expansiunea demografică ridică dificultăți extreme, cu precădere în țările în curs de dezvoltare. În perioada 1975—1980, populația activă a acestor țări se va dubla; în următorii 30 de ani un miliard de noi muncitori vor trebui cuprinși în locuri de muncă într-un context în care mecanizarea și tehnica modernă vor tinde să înlocuiască prezența oamenilor.

Educația și formația profesională constituie, pentru aceleași țări în curs de dezvoltare, probleme care sînt stinjenite în mod considerabil de creșterea demografică accelerată. Cifrele tuturor statisticilor arată că la nivelul actual al sporului de populație și al eforturilor făcute pentru educație, numărul copiilor neșcolarizați va continua să sporească, spre anul 2000.

Recapitulînd marile probleme ale creșterii populației apare evident că nu este posibilă o creștere infinită pe un Pămînt finit ceea ce necesită studii și măsuri demografice științifice.

### **Problema mediului și poluarea.**

Aceste probleme complexe se află în strînsă legătură cu întreg ansamblu descris mai înainte și ele sînt părți componente ale concluziilor desprinse din analiza situației demografice.

Natura a furnizat dintotdeauna resursele necesare traiului și dezvoltării societății umane în cadrul unor echilibre biologice rezonabile. Tehnologia modernă și numărul imens de oameni (comparativ cu cel din secolele trecute) a rupt în numeroase locuri echilibrul biologic existent și amenință rapid epuizarea unor surse de materii prime, consumate cu o iuțea greu de imaginat.

De pe acum există o criză a petrolului și a gazului metan produse exploatate doar de aproximativ 100 de ani. Cererile de hirtie și material lemnos reprezintă o amenințare directă la existența pădurilor de pe întreg globul cu repercusiuni de lanț ecologic în clima, vegetală și în economia locurilor dezgolate. Repeziciunea cu care aceste păduri sînt distruse nu poate fi contrabalansată de acțiunile de împădurire și dilemele între care sîntem prinși par de nerezolvat. Rezervele de Pb, o spun specialiștii (10), ajung numai pentru 21 de ani, cele de Hg 13 ani, cele de Mo 34 de ani, St va mai fi exploatabil 15 ani, Tungstenul 28 iar zincul 18. Aerul și apa ne sînt, de asemenea, adesea socotite.

Dar acesta nu este singurul impact cu mediu al unei populații crescînde ; o altă amenințare deosebită o formează poluările de tot felul cu care ne înconjurăm fără încetare. (2, 3, 6, 8, 11).

Deșeurile activității umane sînt uriașe și ele tind să sufocă totul ; o murdărie constantă și mereu mai accentuată a apelor ; gaze toxice în aer, substanțe chimice din cele mai diverse pe terenurile agricole, pe pășuni și în pădure. Echilibrele biologice sînt răsturnate cu mare repeziciune și schimbările sînt de cele mai multe ori nu numai ireversibile dar iminent dăunătoare pentru omenire. Lărgind conceptul de poluare și complectîndu-l cu fenomene adiacente, putem socoti degradarea continuă a mediului ca provenind din acestea și din procesele de eroziune a solului, de salinizare a terenurilor, de avansarea deșerturilor, din risipa terenurilor fertile din urbanizarea haotică și din prezența multiplelor stressuri.

Într-o viziune de ansamblu, întreaga gamă de poluări\*) poate fi considerată catabolismul rezultat din metabolismul general al speciei umane, oferind astfel o explicație care poate arăta caracterul natural și inevitabil al acestui proces. Ceea ce neliniștește însă în această situație este amploarea poluărilor, tendința acestui catabolism de a depăși „anabolismul” și a proba astfel teoria îmbătrânirii speciei. Reamintind ideea dr. Săhleanu, credem, în aceste împrejurări, că valorizarea crecerii poate fi determinantă în îngrădirea fenomenului de poluare și reducerea acestuia la proporții rezonabile.

### **Biologia în combaterea poluării**

Combaterea poluării este, în primul rând, o problemă de ordin administrativ și tehnic. „Cea mai bună cale de a combate poluarea” spunea Th. Roosevelt „este... să nu poluăm” și jocul acesta de cuvinte exprimă în întregime adevărul care însă, problema impurificării mediului ne-o reamintește, nu este totdeauna suficient pentru a rezolva marile probleme. Evoluția societății aduce implacabil deșeurii care murdăresc natura; eforturi considerabile se întreprind la toate nivelele pentru ca acest fenomen să aibă proporții din cele mai reduse și biologia capătă astfel posibilitatea să-și aducă aportul său.

Cunoscând mai bine decât orice altă știință care sînt efectele poluării asupra plantelor, animalelor și asupra oamenilor, biologia este — în primul rând disciplina care stabilește limitele admisibile de noxe, pragurile care fac să existe sau nu poluarea. Biologia are posibilitatea să recomande specii rezistente la diverse poluări industriale, să introducă în practică metode de nutriție care să interfereze absorbția noxelor, să aplice o agrotehnică antipoluantă și — fără a epuiza toate ideile — să creeze, genetic, noi linii și varietăți insensibile la grade mari de impurificare a mediului. Biologia poate forma asociații de plante antipoluante, poate stimula rolul metabolizator al unor microorganisme, în sol sau în ape; ea poate urmări acumularea unor elemente în lanțul trofic și recomanda interzicerea substanțelor dovedite nocive și aderente la unele organisme vii, esențiale în ciclul nostru vital.

Protecția mediului, în ansamblu său, sub forme directe sau evazate, revine — științific vorbind — biologiei care are capacitatea de a combate transformările nedorite și impurificările din natură.

### **Relația om-mediu.**

În acest cadru relația om-natură apare mai complicată ca oricînd (1). Factorul demografic s-a dovedit a fi unul din responsabilii marelui progres pe care omenirea l-a cunoscut de-a lungul istoriei sale dar, pentru ca acest progres să nu se dizolve, este necesar acum ca acest factor să fie controlat. Plecînd de la o politică demografică mondială

---

\*) pe care un elev sîghîșorean — N. Moldovan — a clasificat-o într-un doct referat după factorii predominanți (fizici, chimici, informaționali, psihi-sociali), în arii vaste dar bine delimitate.

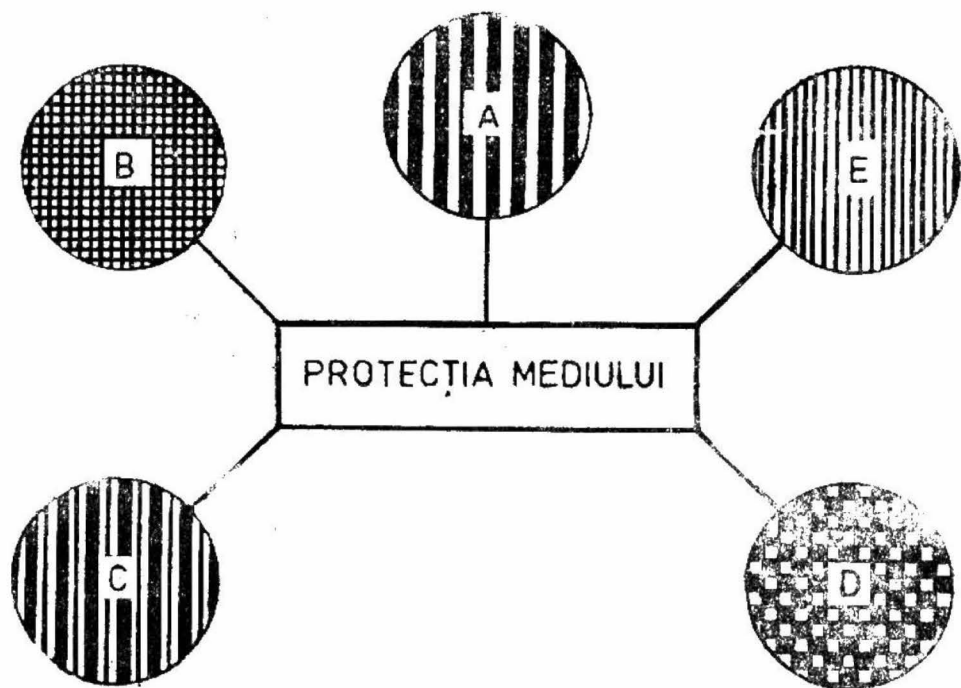


Fig. 3 Măsuri care aplicate în diverse domenii pot duce la protecția mediului.

- A. *Industria* (1. filtre, dispozitive de reținere, stații de epurare a apelor; 2. supravegherea permanentă a calității mediului ambiant; 3. reciclarea produselor rezultate în procesele de fabricație; 4. zone verzi de protecție; 5. amplasarea judicioasă)
- B. *Agricultură și silvicultură* (1. lupta integrată; 2. menținerea și sporirea fondului silvic; 3. stații de epurare pentru fiecare unitate importantă agricolă; 4. amenajarea teritorială)
- C. *Urbanistică* (1. planuri urbanistice decongestionante; 2. zone verzi; 3. cartiere rezidențiale; 4. șosele deviate în afara orașelor)
- D. *Parcuri naționale, rezervații* (1. extinderea zonelor protejate; 2. protecția faunei; 3. sporirea fondului cinegetic; 4. protecția zonelor umede)
- E. *Educație* (1. predarea în școli de toate gradele a protecției mediului; 2. asociații de pionieri și de tineret pentru îngrijirea parcurilor și a rezervațiilor; 3. cursuri cetățenești; 4. legislație amănunțită și severă; 5. filme și publicații destinate protecției mediului)

coerentă și exactă, știința și puterea de concertare a omenirii va putea rezolva pe căi diverse, dificile dar sigure (fig. 3) problemele mediului.

Procese spectaculoase sînt de așteptat în agricultură, în tehnologia producerii îngrășămintelor cu azot, în asigurarea protecției culturilor și a solurilor prin intermediul luptei integrate, în industrie, în păstrarea sănătății și a mediului.

Reluînd o idee care peste toate neliniștile care o însoțesc se doarește optimistă, trebuie spus că omenirea a găsit pînă acum, în toate situațiile, puterea de a depăși momentele grele prin care a trecut; este de crezut că rațiunea, gîndirea și știința, aceste puternice arme ale umanității, vor face împreună ca Terra și viața de pe ea să aibe totdeauna un viitor (7).

## BIBLIOGRAFIE

1. BONNEFOUS Ed. (1971) *L'homme ou la nature ?*, Paris, ed. Hachette
2. COLAS R. (1969) — *La pollution des eaux*, Paris, ed. PUF
3. COMMONER B. (1969) — *Quelle terre laisserons-nous à nos enfants ?*, Paris, ed. Seuil
4. GAMOW G. (1968) — *O planetă numită Pămînt*, București, ed. științifică
5. IONESCU AL. (1972) — *Vecini cu abisul*, București, ed. enciclopedică
6. IONESCU AL. (1973) — *Efectele biologice ale poluării mediului*, București ed. Academiei
7. IONESCU AL. (1974) — *Populația și mediul înconjurător*, Deva
8. CMS (1962) — *La pollution de l'air*, Genève
9. ONU (1972) — *Fécondité humaine et développement national*, New York
10. M. PAVAN (1973) — *Possibili conseguenze ecologiche della crisi del petrolio*, Albese-Como
11. TERNISIEN J. (1968) — *Les pollution et leurs effets*, Paris ed. PUF
12. SĂHLEANU V. (1971) — *Viitorul omului și viitorul antropologiei*, București Tipo-Universitatea

## ASPECTE ALE POLUĂRII DUNĂRII ÎN ZONA DELTEI

CIOCAN NICOLAE  
CIOCAN VIRGINIA

Apele țării noastre sînt poluate pe o lungime de cca. 2500 Km. reprezentînd 14% din lungimea lor totală, fapt subliniat de majoritatea referatelor prezentate la simpozioanele ținute în ultimii doi ani la Academia R.S.R.

Ihtiofauna a fost distrusă parțial sau total în riuri importante ca : Tirnava-Mare, Tirnava-Mică, Dîmbovița, Jiul, Teleajenul, Prahova, Ialomița, Oltul, Mureșul, Dunărea în regiunea Turnu-Măgurele și Galați, etc. (11). Dunărea fiind colectorul tuturor substanțelor poluante evacuate în apele țării noastre, precum și în mare parte și a celor evacuate în apele țărilor străbătute de ea există pericolul depășirii capacității naturale de autoepurare.

Încă din anul 1963, în literatura de specialitate (13) se menționau următoarele zone principale de poluare a Dunării :

Sectorul vest german în aval de Ehingen și între Kelheim și Staubing.

— Sectorul austriac în aval de Linz și Viena.

— Sectorul maghiar în aval de Budapesta.

— Sectorul iugoslav în aval de Belgrad.

— Sectorul românesc în aval de vărsarea Argeșului și de orașele Braila și Galați.

Intrucît gradul de poluare al apelor a crescut îngrijorător în ultimele decenii, în regiunile în care industria s-a dezvoltat în ritm rapid, fără luarea unor măsuri eficiente pentru epurarea apelor uzate în procesul de producție, cunoașterea poluării Dunării în sectorul deltei este de importanță majoră, valorificarea superioară a resurselor deltei și conservarea mediului, fiind obiectivul principal al cercetărilor din această zonă.

## Metoda de lucru

Pentru caracterizarea fizico-chimică și stabilirea factorilor poluanți din emisar, avînd în vedere indicațiile bibliografice (5, 10, 20, 24), specificul reziduurilor evacuate de industrie în apele țării noastre și rezistența acestora la acțiunea depoluantă a mediului, poziția diverselor surse de poluare față de deltă, etc., s-au luat în studiu în anul 1973 următorii parametri: temperatura, cota de nivel, pH, rezidul fix, materiile în suspensie, duritatea totală, alcalinitatea, clorurile, sulfatii nitratii, calciu, magneziu, sodiu, potasiu, oxigenul dizolvat, consumul biochimic de oxigen, consumul chimic de oxigen, substanțele extractibile cu eter de petrol, azotii, amoniacul, fenolii, cupru și mercurul.

Probele s-au recoltat săptămînal, în punctele: Ceatal Chilia, Ceatal Sulina, Maliuc și la intrare în localitatea Sulina. Prelevarea s-a efectuat în aceeași zi în toate punctele în ordinea enunțării lor, pe firul apei la 30 cm. adîncime.

Analizele s-au executat după metodele prevăzute de standardele în vigoare (24). Oxigenul și consumul biochimic de oxigen s-au determinat cu sensor specific pentru oxigen, folosind oxigen — metru E.I.L. model 15 A, iar temperatura s-a măsurat cu termistorul aceluiași aparat. Pentru celelalte determinări s-au folosit următoarele aparate: pH-metru 28 Radiometer, autobiuretă A.B.U. — 12 Radiometer, spectrofotometru V.S.U. Karl Zeiss Jena, spectocolorimetru Specol Karl Zeiss Jena, ultratermostat U—10 R.D.G., flamfotometru Karl Zeiss Jena. Apa bidistilată s-a obținut cu un bidistilator Simax R.S.C. cu serpentină de cuarț.

## Rezultate și discuții

### a) Prezentarea caracteristicilor fizico-chimice ale apei de Dunăre în zona deltei.

Din datele înscrise în tabelele 1 și 2, se constată că valorile obținute sînt mult sub normele stabilite de standard pentru acești parametri (24)

**Rezidul fix** a oscilat în intervalul 241—395 mg/l, caracterizînd apa fluviului ca slab mineralizată.

**Materiile în suspensie** prezintă variații mari, la sfîrșitul lunii iulie ajungînd la 414 mg/l. După scăderea și stabilizarea cotei apelor, emisarul se purifică prin decantare naturală, conținutul în suspensii scăzînd pînă la 12,2 mg/l.

**Alcalinitatea** s-a menținut în limite optime, cea mai ridicată valoare fiind 4,9 ml. HCl 1N/l.

**Conținutul în cloruri** a fost cuprins în intervalul 23,3—46,6 mg/l fără variații bruște de la o săptămîină la alta, acest parametru fiind

aproape cu un ordin de mărime sub maximul admis pentru potabilitate.

**Sulfații** au prezentat concentrații cuprinse în intervalul 34,57—72,42 mg/l. Deși s-au menținut în limitele normale, variațiile bruște înregistrate la 11 august, 5 și 19 octombrie 1973 între cele patru puncte de prelevare, demonstrează că în amonte de Ceatal Chilia se produc importante deversări industriale de sulfați (5)

**Nitrații** au fost prezenți în cantități variabile, de la urme pînă la un maxim de 7,4 mg/l. Deși sînt variații între punctele de prelevare, acestea sînt ne semnificative, nivelul concentrației de azotați, fiind mult sub limitele admise pentru toate folosințele.

**Calciu, magneziu, sodiu și potasiu** au înregistrat tot timpul valori optime pentru potabilitate și piscicultură.

**Duritatea totală** se situează sub limitele admise, iar valorile exprimate în grade germane au fost cuprinse între 11,5—18,2.

Comparind datele obținute de noi în 1973 cu cele prezentate în lucrările de acum 10—20 de ani (1, 5, 18, 21) se constată că parametrii prezentați nu au suferit modificări sesizabile.

## **b) Controlul chimic al poluării**

**pH-ul**, în perioada supusă observației, a prezentat valoarea minimă de 7,5 iar cea maximă a atins 8,3, apropiindu-se la 0,2 unități de pH de maximul admis de standard pentru alimentarea folosințelor piscicole (Tabel 1)

Intervalul 7,2—7,8 fiind considerat optim pentru dezvoltarea și reproducerea peștilor, iar intervalul 6,5—8,0 admisibil (5,4) se constată că Dunărea atinge și depășește valoarea 8,0 în 44% din cazuri. Avînd în vedere că în anul 1972 s-au înregistrat și valori de 8,5 unități de pH (16) și comparînd cu rezultatele determinate la aceeași adîncime acum un deceniu (1,21) se constată tendința creșterii pH-ului. Cantitățile mari de amoniac (Tabel 4) conținute în prezent de apa Dunării și cantitatea mică de fitoplancton în apa Dunării, demonstrează că sîngura cauză a creșterii pH-ului, este deversarea reziduurilor industriale alcaline în fluviu.

Datorită faptului că apele interioare ale Deltei Dunării au un bogat conținut în fitoplancton și plante acvatice, în perioada de maximă dezvoltare a vegetației, prin consumul masiv de bioxid de carbon în procesele de fotosinteză, pH-ul apelor deltei poate crește uneori pînă la 9,0 rămînd însă în limitele convenabile pentru ichtiofaună, în ghiolurile bine alimentate și în această perioadă (1, 5, 18, 21). În lunile iulie și august 1973, apele de alimentare a incintelor Stipoc, Caraorman și Calica au atins pH-ul maxim admis.



Folosirea amendamentelor de oxid de calciu în piscicultura dirijată din Delta Dunării, contribuie la creșterea pH-ului, deoarece solul aleș-teelor este alcalin (5, 7), iar apa de alimentare prezintă totdeauna un pH peste 7,2.

În anul 1973, datorită pH-ului ridicat al apei de alimentare și a creșterii acestuia, datorită tehnologiei aplicate, în incinta Stipoc s-a înregistrat un pH de 10,2, ce a determinat moartea a mii de păsări acvatice.

**Oxygenul dizolvat** în apă, variază între 6 mg/l la 23°C și 12 mg/l la 5°C (Tabel 3). Conținutul scăzut în oxigen la temperaturi ridicate, se datorează consumului acestuia în procesele de autoepurare, procese ce decurg mai lent la temperaturi scăzute.

**Consumul biochimic de oxigen** este cuprins între 0,2—4,5 mg/l (Tabel 3), indicind impurificarea apei cu substanțe organice, valorile depășind în majoritatea cazurilor maximul admis pentru potabilitate. Pe măsură ce temperatura apei scade, ca urmare a încetării proceselor de autoepurare, CBO<sub>5</sub>-ul crește, ajungând să depășească limita pentru folosințe piscicole. Datorită faptului că emisarul conține cupru în cantități notabile (tabel 5), care stinjenește activitatea bacteriilor, valorile CBO<sub>5</sub>-ului sînt orientative (24).

Valorile obținute pentru **consumul chimic de oxigen și substanțe extractibile** (Tabel 3) precum și corespondența maximelor înregistrate la aceste determinări arată că apele emisarului sînt impurificate cu substanțe organice. Avînd în vedere valorile obținute și faptul că prin metoda cu permanganat nu toate substanțele organice sînt puse în evidență, calitatea apelor emisarului corespund categoriei a III-a de folosințe (24). Acest fapt se datorează cumulării impurificărilor industriale cu cele datorate navigației.

Circulația deosebit de intensă în această zonă, cu vase mici și uzate, aruncarea reziduurilor din santinele vaselor direct în emisar, pierderile de combustibil și lubrefianți datorate alimentării neglijente a navelor și numărul mare al punctelor de alimentare duc la formarea unei pinze uleioase semipermanente pe suprafața fluviului.

Dată fiind rezistența deosebită a derivaților petrolieri la acțiunea depoluantă a mediului, substanțele de tipul benzinei fiind detectabile și la 4 ani după impurificare (20), precum și circulația intensă pe canalele interioare ale deltei, se impune aplicarea unor măsuri, care să reducă la minimum această impurificare.

**Azotii**, variază în limite foarte largi, de la 0,012 la 12,3 mg/l (Tabel 4). În ultimii ani, folosirea excesivă a azotatului de amoniu în agricultură a dus la impurificarea apelor freactice, legumelor, brinzeturilor, singelui uman și animal, etc. (2, 3, 6, 8, 19).

Ar fi fost de așteptat ca în apa Dunării, azotații să se găsească în cantități ceva mai mari, decît acum un deceniu. Comparînd însă, rezultatele noastre cu cele din trecut, (1, 18, 21) se constată că valorile se

păstrează în aceleași limite, în schimb azoțiții care se găseau în cantități foarte mici au crescut de sute de ori.

Creșterea deosebită a azoțiților, poate fi explicată prin reducerea azotaților de către substanțele organice de tipul benzinei (20), la nitriți.

Inhibarea proceselor de producere a vitaminei A și efectul methe-moglobizant, produce o intoxicație lentă și insidioasă a organismelor umane și animale, standardele tuturor țărilor (3, 20, 24) neadmițând prezența acestui anion deosebit de toxic, decit în mod excepțional până la 0.05 mg/l. Această limită este în majoritatea cazurilor depășită.

Mentținerea aproape permanentă a azoțiților peste limită, afectează în mod sigur ichtiofauna și sănătatea locuitorilor care folosesc apa emisarului pentru băut.

**Amoniacul** depășește mereu limita maximă admisă pentru potabilitate și folosințe piscicole (Tabel 4). Se constată că și valoarea de 2 mg/l. considerată mortală pentru unele specii de pești (5) este depășită.

Deși amoniacul poate fi ușor oxidat de către oxigenul dizolvat în apă la azotați, el poate constitui o problemă.

Încărcarea apelor din incintele amenajate piscicol cu substanțe consumatoare de oxigen, în urma folosirii hranei pastă, duce la scăderea oxigenului chiar la valori mai mici de 1 mg/l, iar folosirea azotatului de amoniu pentru dezvoltarea fitoplanctonului, face ca oxidarea amoniacului să se facă lent.

**Cuprul** este și el prezent în emisar, (Tabel 5), limita impusă de standard fiind depășită.

Având în vedere concluziile diverselor lucrări de specialitate (4, 12, 14), se constată că valorile cuprului din emisar pot provoca tulburări în metabolismul și reproducerea ichtiofaunei.

**Mercurul**, care datorită toxicității sale și posibilității de acumulare în lanțurile trofice (9) este un poluant de temut, a fost prezent în toate punctele de prelevare pe data de 23 noiembrie 1973, depășind limita legală.

**Detergenții** (Tabel 3) au fost în permanență sub limitele admise, iar **fenolii**, semnalati în cantități impresionante în anul 1972 (16, 22), în anul 1973 s-au menținut permanent sub limita de detecție a metodelor.

Menționind că aproape anual sînt scăpări de substanțe toxice în cantități mari, trecerea valului toxic necesitînd 5—12 zile ca : azoțiți în 1971, fenoli în 1972, zinc în 1974 (16, 22), poluarea Dunării este un fapt cert, apa potabilă a orașului Tulcea fiind încadrată de SANEPID la categoria III-a de folosințe.

Impurificarea fluviului a contribuit la răirea simțitoare a unor specii de răpitori și la dezvoltarea masivă a carasului, care în prezent reprezintă 50—70% din peștele deltei.

## CONCLUZII

1. Dunărea în zona deltei prezintă aspecte de apă poluată, consumul chimic de oxigen, azoțiți, amoniacul și cuprul depășind permanent sau temporar limitele admise de lege pentru toate folosințele.

2. La înrăutățirea condițiilor de viață pentru ichtiofaună și avifaună, contribuie și unele tehnologii neadecvate condițiilor specifice Deltei Dunării.

## RECOMANDARI

1. Respectarea legislației privitoare la protecția mediului, de către toate întreprinderile și sancționarea încălcării acesteia.

2. Interzicerea aruncării reziduurilor din santinele navelor, a combustibilului uzat și a reziduurilor uleioase de la pescadorean, în emisar.

3. Toate punctele de alimentare a navelor cu combustibil să fie dotate cu sisteme de recuperare a derivaților petrolieri ce ajung în apă.

4. Semnarea unui acord internațional privind protecția fluviului Dunărea, împotriva poluării.

## BIBLIOGRAFIE

1. ALMAZOV, A. — *Zona de vărsare a Dunării*, Monografia Hidrologică, Inst. de Std. și Cercet. Hidrotehnice, Buc., 1962.
2. AUREL, I. — *Efectele chimizării agriculturii asupra sănătății populației*, Referat prezentat la Acad. R.S.R., 1973.
3. AVRAM, S. — *Poluarea mediului ambiant prin folosirea în exces a îngrășămintelor chimice azotoase în terenuri de cultură și influența acestei poluări asupra sănătății și capacității de producție a animalelor domestice*, Referat prezentat la Acad. R.S.R., 1973.
4. CARAUSU, S. — *Tratat de ichtyologie*, Ed. Acad., 1952.
5. GAVRILESCU, N. — *Analiza chimică aplicată în hidrobiologie și ape piscicole*, Ed. de Stat, 1953.
6. CHINEA, L., IONESCU, A. — *Acțiunea de stress a pesticidelor și îngrășămintelor asupra faunei*, Referat prezentat la Acad. R.S.R., 1973.
7. GRIB, V. K., MOREV, A. N. — *Mecanizarea complexă a pisciculturii în elește*, Ed. Ind. Alim. Moscova, 1967.
8. HERA, C. s.a. — *Poluarea prin îngrășăminte*, Referat prezentat la Acad. R.S.R., 1973.
9. IOANID, N. I. — *Toxicologie*, Ed. Did. și Ped., Buc., 1965.
10. IONESCU, T. ș. a. — *Analiza apelor*, Ed. Tehn. 1968.
11. LĂZĂRESCU, L. — *Contribuții pentru cunoașterea mai exactă a gradului de poluare în țara noastră*. Referat prezentat la Cursurile Post-Universitare privind „Tehnici și tehnologii pentru detecția și combaterea poluării”, Univ. Buc., 1972/1973.
12. LEONTE, E. — *Efectul dozelor algicide de  $\text{CuSO}_4$  asupra metabolismului energetic al crapului (*Cyprinus carpio* L.) și al carcșului (*Carassius auratus gibelio* Bloch.)*, Bul. de Cercet. pisc. nr. 1—2 ianuarie-iunie, 1972.

13. LIEVMANN, H. — *Influența autoepurării naturale a Dunării prin ape reziduale, menajere și industriale*, Rev. Hidrobiologia, Tom 6, 1965.
14. MALACEA, I. — *Considerații ecologice privind impurificarea apelor cu substanțe toxice*, Rev. Hidrobiologia, Tom 8, 1967.
15. MOLNAR, A. — *Experimentări privind îmbunătățirea metodelor de creștere a puilor de pești fitofagi și planctonofagi în vara I*, Tema I.C.P.D.D. Tulcea, 1973.
16. MUNTEANU, I. — *Stabilirea formulelor de populare în piscicultură pentru diferite condiții de creștere și valorificarea acestora în unitățile industriale*, Tema I.C.P.D.D. Tulcea, 1973.
17. O. G. A. TULCEA — *Valorile indicatorilor fizico-chimici ai fluviului Dunărea, în zona de confluență Siret-vărsare Marea Neagră*, 1972, Determinări efectuate de Univ. Iași.
18. PATRAȘCU, S. — *Variation du contenu en substances biogeniques et organiques des eaux du Danube dans le bras Saint — Georges*, Rev. Hidrobiologia, Tom 8, 1967.
19. POPOVICI, N. — *Substanțe chimice folosite în agricultură*, referat prezentat la Acad. R.S.R., 1973.
20. RODIER, J. — *L'Analyse chimique et fizico-chimique de l'eau*, Ed. Dunod, 1966, Paris.
21. RUDESCU, L. ș.a. — *Monografia stufului din Delta Dunării*, Ed. Acad. R.S.R., 1965.
22. SANEPID TULCEA — *Date chimice asupra potabilității*, 1973.
23. STOICA, A. — *Studiul biologic comparativ al stufului comun, pe zone caracteristice ale Deltei Dunării și posibilități de menținere a potențialului stuficol actual*, Tema I.C.P.D.D. 1972.
24. \* \* \* — *Protecția calității apelor*, STAS, Ed. Tehn., 1972.

## R E S U M É

L'article présente les résultats des recherches pour la caractérisation physico-chimique et la détermination des facteurs polluants du Danube dans la zone de son delta.

Les recherches se sont déroulées pendant l'année 1973 et considèrent les paramètres suivants: température, niveau de l'eau, pH, résidus fixes, matières en suspension, dureté totale, alcalinité, chlorures, sulfates, nitrates, calcium, magnésium, sodium, oxygène dissous, consommation chimique d'oxygène, substances extractibles avec de l'éther de pétrole, azotites, ammoniac, phénols, cuivre et mercure.

Cet article constate que le Danube, dans la zone du delta présente des aspects de pollution, par ce que la consommation chimique d'oxygène, les azotites, l'ammoniac et le cuivre dépassent en permanence ou temporairement les limites admises par la loi pour toutes les usages. En plus, certaines technologies mal assorties aux conditions spécifiques du delta du Danube, contribuent aussi à l'aggravation des conditions vitales de l'ichtyofaune et de l'avifaune.

**Tabel Nr. 4 — Variația conținutului în amoniac și azotați în apa Dunării.**

Data prelev.	Conținut în amoniac mg/l				Conținut în azotați mg/l			
	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina
31.08.73	0,40	0,70	0,62	0,67	0,06	0,028	0,056	0,014
07.09.73	5,45	5,85	5,80	5,23	0,012	12,3	12,03	7,30
17.09.73	5,40	4,88	4,80	8,80	0,94	1,10	1,10	1,22
21.09.73	0,08	0,15	4,44	0,16	9,00	1,00	2,00	3,53
29.09.73	0,75	0,15	1,40	9,40	1,00	0,31	0,69	2,70
05.10.73	1,15	2,50	2,50	1,50	6,75	8,40	8,00	9,00
12.10.73	0,37	0,31	2,85	1,10	1,60	1,20	1,00	4,20
19.10.73	0,07	0,38	1,02	2,40	1,50	1,20	1,70	1,60
25.10.73	0,03	0,03	0,67	0,67	0,80	0,80	0,80	1,00
03.11.73	0,15	0,21	0,26	0,23	0,60	0,61	0,60	0,60
06.11.73	0,10	0,00	0,55	0,32	—	—	—	—
14.11.73	0,75	0,25	0,35	0,12	0,60	0,51	0,60	0,54
23.11.73	0,00	0,80	0,33	0,87	0,40	0,66	0,00	0,60

**Tabel Nr. 5 — Variația conținutului în cupru și mercur în apa Dunării.**

Data prelev.	Conținut în cupru mg/l				Conținut în mercur mg/l			
	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina
25.10.73	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.
03.11.73	0,750	0,006	0,021	0,045	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.
06.11.73	0,040	0,036	0,058	0,044	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.
14.11.73	0,176	0,088	0,080	0,080	s.l.	s.l.	s.l.	s.l.
23.11.73	0,078	0,088	0,070	0,059	0,002	0,015	0,003	0,020



TABEL NR. 1 — Variația reziduului fin, alcalinității, materiilor în suspensie, durtății și pH-ului în apa Dunării.

Data prelev.	Redizulul fix mg/l				Alcalinitate cm <sup>3</sup> HCl 1N/l				Materii în suspensie mg/l				Durtate grade germane				pH			
	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Chilia	Maliuc	Chilia
20.07.73	247	241	248	264	3.60	3.73	3.73	3.73	341.4	223.0	414.0	50.6	11.78	10.66	11.80	10.6	7.50	7.55	7.90	7.90
27.07.73	335	260	267	308	2.96	2.86	2.92	2.85	67.6	47.6	97.6	62.2	12.62	11.50	12.06	16.8	7.90	7.90	7.80	7.70
03.08.73	260	264	274	267	3.10	2.92	2.93	2.96	35.6	22.0	86.4	86.0	11.78	12.62	11.78	12.6	7.85	7.90	7.90	7.80
11.08.73	268	271	266	280	2.91	2.98	3.05	3.22	67.6	31.6	78.4	61.2	12.62	12.34	12.34	12.0	7.90	8.00	8.00	7.95
17.08.73	255	307	321	323	2.96	2.97	2.99	2.92	18.8	71.6	39.2	223.2	12.34	12.62	12.34	12.3	8.05	8.10	8.15	8.15
21.08.73	334	306	311	297	3.04	3.12	3.06	3.20	30.0	28.0	40.0	30.0	12.06	11.78	13.18	12.6	8.15	8.30	8.25	8.20
31.08.73	300	291	296	325	3.14	3.04	3.09	3.11	39.6	37.8	39.6	30.4	12.62	12.62	12.90	12.3	8.10	8.15	8.20	8.20
07.09.73	320	324	320	322	3.63	3.35	3.59	3.54	20.4	22.0	26.4	22.4	13.18	12.90	12.63	12.6	7.90	8.10	8.10	8.00
17.09.73	346	309	309	315	3.72	3.36	3.36	3.52	12.0	12.8	18.8	10.8	12.06	12.90	12.90	13.4	7.80	7.90	8.00	8.00
21.09.73	319	318	312	306	3.36	3.28	3.36	3.36	10.4	11.6	16.4	19.2	13.18	14.31	13.74	12.06	8.15	8.10	8.10	8.10
29.09.73	356	301	395	337	3.39	3.33	3.40	3.52	26.6	39.6		18.4	12.62	12.90	12.62	12.36	8.15	8.00	8.10	8.00
05.10.73	338	350	333	320	3.95	3.64	3.56	3.60	44.0	38.4	33.2	28.8	14.03	14.03	14.99	13.18	7.90	7.95	8.00	8.10
12.10.73	351	355	346	358	3.50	3.35	3.61	3.61	29.2	24.4	44.0	28.4	12.90	12.46	12.46	13.74	7.70	7.85	7.85	7.85
19.10.73	354	341	348	390	3.88	3.35	3.56	3.53	6.0	10.8	6.0	12.4	14.99	15.15	15.15	14.56	7.65	7.80	7.90	7.90
25.10.73	340	323	312	355	4.02	3.36	3.36	3.35	18.8	36.4	11.6	14.0	15.43	13.18	17.11	12.62	7.95	8.00	8.10	8.10
03.11.73	234	300	285	279	4.19	3.36	3.35	3.33	61.8	45.2	61.6	50.8	13.46	15.71	12.19	15.15	7.50	7.60	7.90	7.95
06.11.73	305	310	302	305	3.84	3.79	3.73	3.74	18.4	20.4	35.2	12.2	12.90	15.15	14.31	15.71	7.70	7.80	7.90	7.90
14.11.73	—	—	—	—	4.17	4.17	3.87	3.86	—	—	—	—	15.15	15.15	15.99	15.99	8.00	8.00	8.00	8.00
23.11.73	—	—	—	—	4.98	3.84	3.92	3.78	—	—	—	—	12.90	13.74	15.99	15.23	—	—	—	—

TABEL NR. 2 — Variația clorurilor, sulfatilor, nitratilor magneziului, calciului, sodiului și potasiului în apa Dunării

Data prelev.	Cl <sup>-</sup> mg/l				SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l				NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l				Mg <sup>2+</sup> mg/l				Ca <sup>2+</sup> mg/l				K <sup>+</sup> mg/l				Na <sup>+</sup> mg/l			
	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina	Ceatal Chilia	Ceatal Sulina	Maliuc	Sulina
20.07.73	32,71	31,77	33,64	35,51	38,68	35,39	41,15	41,15	—	—	—	—	20,6	19,4	14,5	7,3	50	44	58	64	22,6	2,6	2,9	2,9	22,1	12,1	23,0	22,1
27.07.73	23,36	23,80	23,80	23,83	34,57	41,15	34,17	36,57	—	—	—	—	12,6	4,8	9,7	19,4	70	74	80	88	4,0	3,4	3,0	3,0	18,0	18,0	17,2	17,2
03.08.73	24,30	23,83	26,63	26,17	41,97	46,09	45,27	44,44	—	—	—	—	12,1	7,3	12,1	14,5	64	78	64	66	12,5	8,9	7,3	6,2	66,9	57,4	56,0	38,0
11.08.73	26,17	26,63	26,17	27,17	64,19	53,32	53,50	58,43	—	—	—	—	13,8	15,8	12,6	15,8	64	62	68	60	3,1	3,1	3,1	3,1	18,5	18,5	19,3	19,3
17.08.73	25,70	25,70	24,76	23,36	55,14	55,96	60,90	53,50	—	—	—	—	2,4	2,4	8,5	9,7	84	86	74	72	2,5	2,2	2,5	2,2	17,4	16,6	16,6	16,6
21.08.73	35,98	33,51	31,77	34,11	57,61	51,85	51,03	50,20	5,83	4,86	3,80	4,80	15,8	9,7	14,5	12,6	60	68	70	72	3,2	3,2	3,2	2,5	21,3	21,3	20,5	20,0
31.08.73	32,24	32,71	33,17	31,31	49,38	46,91	64,19	15,27	5,80	5,20	6,00	3,50	14,5	14,5	17,0	14,5	66	66	64	64	2,8	2,6	2,6	2,6	20,7	20,7	22,5	21,7
07.09.73	30,37	31,31	30,84	31,77	41,97	48,56	46,91	43,62	0,00	2,40	2,40	4,76	13,1	19,9	12,6	12,6	64	80	64	68	2,9	2,9	2,6	2,9	21,7	21,7	21,7	21,7
17.09.73	32,24	33,64	31,77	34,11	48,56	49,38	42,80	50,20	8,45	8,00	6,40	7,50	12,0	12,9	12,9	13,4	78	82	72	78	2,3	2,3	2,3	2,3	22,8	22,8	22,8	22,8
21.09.73	35,04	34,58	35,98	35,51	41,97	43,62	44,41	44,44	0,90	1,05	1,20	0,80	13,1	14,3	13,7	12,0	70	78	74	70	4,2	3,0	2,8	2,8	22,0	22,0	22,0	22,9
29.09.73	34,11	34,58	35,04	35,51	49,38	41,97	46,09	49,38	3,65	1,45	4,90	1,20	10,9	8,5	8,5	10,9	72	78	76	70	4,2	3,7	3,7	3,7	26,5	26,5	26,5	25,8
05.10.73	39,72	38,31	38,31	40,65	43,62	65,02	60,90	64,14	3,75	4,85	0,7	1,60	15,8	17,0	17,0	14,5	74	72	76	70	3,1	2,8	2,8	2,8	27,8	27,8	27,0	27,0
12.10.73	32,24	33,17	34,11	35,51	46,91	38,68	54,32	45,27	3,65	5,15	3,85	4,10	14,5	15,8	17,0	19,4	68	70	68	66	3,3	3,3	3,3	3,3	20,0	20,0	21,8	21,8
19.10.73	32,71	32,24	32,71	33,17	72,42	55,96	59,50	52,67	4,00	3,60	2,50	4,40	25,5	25,4	21,8	24,3	62	66	72	64	3,4	3,2	3,2	3,2	22,5	22,5	22,5	22,5
25.10.73	26,63	27,10	27,10	27,57	48,56	50,20	43,62	52,67	5,70	6,80	6,40	6,40	29,1	29,1	34,0	40,1	62	64	66	64	3,0	3,0	3,0	2,7	18,5	17,1	17,1	17,1
03.11.73	26,17	27,10	26,17	25,23	43,62	44,40	48,56	38,68	5,70	6,00	6,20	6,20	20,0	12,1	12,1	10,9	62	74	72	72	3,9	3,9	4,3	3,9	18,2	16,5	16,5	15,0
06.11.73	28,50	27,10	28,04	27,10	—	—	—	—	5,40	6,80	5,40	7,40	13,3	17,0	20,6	23,1	70	70	68	70	2,5	2,5	2,5	2,5	21,8	21,8	21,0	22,9
14.11.73	27,57	29,66	28,50	28,04	—	—	—	—	—	—	—	—	23,1	19,4	24,3	23,1	70	76	74	74	2,5	2,5	2,5	2,9	22,9	22,9	22,9	22,9
23.11.73	29,44	28,94	29,90	29,90	—	—	—	—	—	—	—	—	9,7	8,2	18,2	17,0	76	78	84	86	—	—	—	—	—	—	—	—







## **EFECTELE POLUARII ASUPRA ECOSISTEMULUI DELTAIC ÎN CONTEXTUL INDUSTRIALIZĂRII ȘI VALORIFICĂRII RESURSELOR NATURALE, INTERACȚIUNEA CU PROBLEMELE POPULAȚIEI ȘI ALE ECHILIBRULUI ECOLOGIC ; MĂSURILE CE SE IMPUN**

**Dr. Ing. N. I. DRAGOMIR ; Chimist N. CIOCAN ; Ing. E. DODON**

Dezvoltarea impetuoasă a industriei și interesul deosebit pentru valorificarea resurselor naturale din ultimele decenii, ca și creșterea rapidă a populației globului au creat probleme noi, deosebit de importante și stringente cu privire la protecția mediului natural.

Progresele științei au determinat dezvoltarea vertiginoasă a unor noi ramuri ale industriei, necunoscute pînă la mijlocul secolului XX, a căror intrare în funcțiune are influență directă asupra biosferei, alterînd în multe cazuri, echilibrul ecologic.

Populația globului a crescut într-un ritm mai rapid decît volumul resurselor de hrană vegetală și animală, produse încă în prezent prin metodele clasice.

Astfel, dacă în 1850 populația globului era de 1 miliard, aceasta a crescut în 1925, adică după 75 ani la 2 miliarde iar în 1962 numai după 37 ani a ajuns la 3 miliarde. În prezent aceasta depășește 4 miliarde, deși demograful Hauser (1964) prevede că în 1977 adică după trecerea a numai 15 ani, populația globului va atinge 4 miliarde, apoi după 10 ani, în 1987, va atinge 5 miliarde, urmînd ca spre sfîrșitul secolului XX, să depășească 6 miliarde.

Această explozie demografică a impus dezvoltarea unor noi ramuri ale industriei chimice, solicitată să producă importante cantități de pesticide necesare combaterii dăunătorilor din culturi cum și cantități masive de îngrășăminte chimice necesare sporirii producției vegetale.

Omenirea este cuprinsă în prezent de alarma instinctului de conservare a speciei sale, a vieții pe pămînt, cauzată de gravele și evidentele ostilități ale mediului împotriva vieții umane, ostilități declanșate de distrugerea echilibrului din natură de către om, care în orgoliul său

de a stăpîni natura în interesul său a reușit s-o întoarcă împotriva intereselor sale esențiale și chiar împotriva vieții sale.

Alarma a depășit sfera cercetărilor științifice trecînd în conștiința maselor, în preocupările îngrijorate ale conducătorilor de state, în inițiativele organizațiilor mondiale preocupate de progresul material, biologic și spiritual al omenirii.

Ne găsim în pragul etapei cînd va trebui să decidem dacă continuăm să mergem pe linia exploatarei naturii pînă la epuizare, sau să recunoaștem dreptul naturii la existență, să hotărîm în favoarea conservării unor întinse suprafețe ocupate de ecosistemele naturale, pentru ca biosfera, principala forță de producție capabilă să regenereze resursele naturale fundamentale, să nu fie nimicită.

Statele avansate și civilizate, printre care și țara noastră, alarmate de perspectivele sumbre ale degradării mediului ambiant în mod ireversibil, au elaborat sub egida UNESCO, programul prioritar „Omul și biosfera”. În 1974 România a găzduit „Conferința mondială a populației” manifestare deosebită a grijii ce o acordă țara noastră problemei „stringente privind populația, resursele naturale și mediul înconjurător”.

În perfectă concordanță cu aceste proiecte se înscriu și preocupările conducerii de partid și de stat din țara noastră cu privire la mediul ambiant.

Grija Partidului Comunist Român, a tovarășului Președinte al Republicii, Nicolae Ceaușescu, personal, exprimată atît de clar în raportul la Conferința Națională a P.C.R., din iulie 1972, concretizează totul lîmpede în citatul „Ținînd seama de ritmul înalt în care se dezvoltă industria, de introducerea tot mai accentuată în viața societății a elementelor civilizației moderne, o problemă de importanță vitală pentru națiunea noastră este protejarea mediului înconjurător. Este necesar să luăm măsuri riguroase pentru combaterea noxelor industriale, preîntîmpinarea poluării apelor și aerului, protecția pădurilor, lacurilor, riurilor, munților, a locurilor considerate monumente ale naturii”.

În scopul aplicării, în mod unitar, a acestor directive, în cadrul unei politici de stat și a stabilirii măsurilor necesare pentru protecția mediului înconjurător, Marea Adunare Națională a Republicii Socialiste România a adoptat în ședința din 20 iunie 1973 „Legea nr. 9, privind protecția mediului înconjurător”.

Sînt supuși protecției, în condițiile Legii nr. 9/1973, următorii factori naturali: aerul, apele, solul și subsolul, pădurile și orice alte vegetații terestre și acvatice, fauna terestră și acvatică, rezervațiile și monumentele naturii. De asemenea sînt protejate de lege așezările omenești și ceilalți factori creați prin activitățile umane.

Pentru o mai bună înțelegere a efectelor poluării asupra ecosistemului deltaic în contextul industrializării și valorificării resurselor naturale, vom face cîteva aprecieri de ordin general asupra mediului

natural, asupra importanței acestuia pentru existența vieții cum și efectele negative ale poluării la nivelul biosferei în etapa actuală.

Existența omului pe planetă este determinată de cadrul fizic ce se compune din elementele : apa, aerul și solul.

Aceste elemente aduc omului următoarele foloase :

a) foloase biologice, cu influență directă asupra asigurării introducerii în circuitul economic a resurselor naturale și asupra sănătății, ce rezultă din liniște, aerul curat și deconectare ;

b) foloase estetice, ca : bucuria sufletească redată de frumusețea peisajului, preocupări artistice și culturale ;

c) foloase științifice, ca : studiul pentru cercetări științifice sau filozofice desprinse dintr-un ansamblu biologic, vegetal sau animal.

Distrugerea continuă a foloaselor biologice, spirituale și științifice este condiționată de dezvoltarea accelerată a mecanizării, a industrializării, a urbanizării și a unui mod distrugător și abuziv al felului de viață.

În viitorul apropiat se va resimți din ce în ce mai mult lipsa aerului curat, a apei nepoluate, a liniștei și a verdeții. Încă de pe acum omul caută să le regăsească prin :

— refugiu la sfârșitul săptămânii de lucru spre locuri de liniște și verdeață spre a scăpa de urbanizarea artificială ;

— dezvoltarea spectaculară a sportului ;

— contemplarea inoitoare și adesea singuratică a pământului și a apei pentru : navigația de agrement, ski, călărie, vizitarea de parcuri naturale și rezervații, petrecerea de vacanțe în sate liniștite departe de aglomerările de oameni și altele.

Aceste daruri oferite de natură devin însă din ce în ce mai rare.

Apa, aerul curat și vegetația, încep să devină pentru orașenii din metropole, mai scumpe decât hrana și locuințele.

Din această cauză trebuie acceptat că aceste daruri oferite de natură sînt în folosul omului, mărind randamentul în muncă și sănătatea sa, ele fiind un lux, ci condiții necesare și productive.

Mediul natural are un rol dublu :

— este sursa bogățiilor materiale, furnizînd producția agricolă, forestieră, minieră și servește de amplasamente pentru construcții civile, industriale, cu caracter special, pentru transporturi și altele.

— creează veniturile imateriale : satisfacții biologice, estetice și științifice.

Economia bunurilor imateriale oferite de natură este de cele mai multe ori în contradicție cu economia bunurilor materiale ale acesteia.

Conservarea solului, a apei și exploatarea acestora pentru resursele agricole, forestiere, piscicole etc., sînt de obicei compatibile.

În general, cauza distrugerii mediului natural rezidă în prețul ce se acceptă să se plătească pentru foloasele imateriale ale produselor

biologice, estetice, artistice sau științifice și prețul pentru foloasele materiale ale naturii : produse industriale sau mobiliare.

Astfel, de multe ori se preferă a se distruge o așezare numai pentru că oferă de zece sau de o sută de ori mai mult venit dacă se folosește pentru diverse construcții decât ca mediu natural.

Preferăm să mărim viteza avioanelor în loc să efectuăm cercetări pentru reducerea zgomotelor acestora pentru că se speră să se obțină venituri mai mari, știind că liniștea nu se poate valorifica.

Multe reziduri industriale se deversează în afară fără o prealabilă epurare, considerînd că instalațiile de asanare și de epurare ar costa prea mult și se acceptă mai ușor să se polueze așa și atmosfera.

În societatea capitalistă apa și aerul curat nu au valoare. Dacă sînt însă poluate, înseamnă că profiturile au crescut în măsură egală cu costul epurării nerealizate.

La fel, fauna compusă din cerbi, căprioare, păsări acvatice, specii de pești și altele, atît timp cît sînt în libertate se consideră că nu au nici o valoare ; acestea nu ne aduc cîștiguri decât dacă le vînam și le valorificăm. De asemenea, o pădure seculară nu are valoare în societatea capitalistă decât dacă este exploatată și transformată în cherestea.

Fără îndoială este dificil să poți calcula bogățiile imateriale chiar cînd au contingentă economică sigură, însă greutatea determinării eficienței economice nu trebuie să ducă la neglijarea totală a foloaselor imateriale.

Uneori, dacă am reuși să introducem aceste calcule în economie, prin avantajele pe care le-ar aduce, cum ar fi practicarea numai a turismului sub toate aspectele, am putea dovedi că a conserva mediul natural nu este un lux ci că el are o valoare a sa proprie și o rentabilitate neîndoielnică, ceea ce ar evidenția sacrificiile pentru a păstra aceste bunuri imateriale.

De altfel a și început să se contureze ideea că dintre toate activitățile economice, cea mai vitală pentru viitorul omului este economia naturii, adică organizarea producției și a consumului de resurse naturale produse de mediul natural, în așa fel ca acest cadru fizic al vieții noastre, să fie păstrat și chiar ameliorat cu toată rarefierea continuă a unui spațiu deja rarefiat și primejdia creșterii noxelor capabile să distrugă viața.

Asupra mediului natural acționează însă foarte intens în ultimele decenii, efectul nociv al poluării sub diferite forme și care cauzează an de an degradarea acestuia în detrimentul vieții noastre.

Cauzele poluării biosferei devin zi cu zi tot mai numeroase.

În etapa actuală am putea stabili originea acestor cauze astfel :

a) **Poluări de origină industrială :** poluarea aerului, poluarea apelor, zgomotul, acumulările de deșeuri solide, pesticidele și îngrășămintele chimice folosite nerațional, poluarea radioactivă și altele.

**b) Poluări de origine spațială :** dispariția spațiilor verzi ; aglomerarea urbanistică, depărtarea de natură și altele.

**Poluarea aerului** crește considerabil datorită creșterii extrem de mari a numărului automobilelor, camioanelor, tractoarelor și mașinilor agricole, autobuzelor, motocicletelor, motoretelor, șalupelor de toate tipurile, bărcilor cu motor, flotei de transport și de pescuit, avioanelor de transport și de misiuni speciale, explozii de diferite genuri etc.

Un factor deosebit de important al poluării aerului îl constituie diversificarea și extinderea activităților industriale de toate tipurile. Toate acestea consumă cantități enorme de oxigen și îmbicsesc atmosfera cu toată gama de gaze toxice pe care le emană.

Dintre emanațiile cele mai nocive, decelate peste tot și care constituie surse poluante, evidențiem :

- smogul produs de furnalele instalațiilor industriale ;
- compuși ai plumbului, florului și clorului ;
- benzo 3—4 pyrenul ;
- $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$  și altele.

Poluarea atmosferică atinge nivelul maxim în marile orașe. La Londra, smogul (ceața toxică formată din cenușă și fumul cald) caracterizat prin concentrații mari de produse sulfuroase nocive, a cauzat moartea a peste 4 000 persoane în ziua de 5 decembrie 1952.

În marile orașe puternic industrializate din R.F.G., smogul împiedică pătrunderea razelor solare la sol din care cauză vegetația se dezvoltă foarte puțin iar fructele din livezi nu se maturează, rămânând crude.

O centrală termică de mare capacitate aruncă zilnic în atmosferă, peste 500 tone de produse sulfuroase și de pulberi fine, din care cel puțin 10% cad la o distanță sub 10 km. degradând flora și fauna înconjurătoare.

După statisticile din Franța, numai la Paris automobilele aruncă în atmosferă peste 50 milioane de mc de oxid de carbon pe an, care otrăvește aerul, iar tetraetilul de plumb adăugat în benzină ca antide-tonant se resimte din ce în ce mai mult în atmosferă, fiecare automobil eliminând cea 1 kg anual.

În S.U.A. situația este și mai îngrijorătoare, automobilele deversând anual în atmosferă, circa :

- 71 milioane tone de  $\text{CO}$  ;
- 14 milioane tone de hidrocarburi nearse ;
- 8 milioane tone de  $\text{NO}$  ;
- 1 milion tone pulberi fine nearse.

O singură rachetă Saturn V. eșapează 200 tone de hidrogen lichid în atmosfera înaltă care se combină cu ozonul și distruge astfel pătura de ozon care protejează biosfera împotriva radiațiilor ultraviolete ale soarelui.

Dacă s-ar lansa simultan 125 de asemenea rachete ar putea să fie distrus întregul strat de ozon care protejează planeta noastră și viața ar dispărea de pe Terra.

În marile metropole : Tokio, New York, Roma etc., din cauza poluării aerului datorită circulației intense de mașini în timpul verii, agenții de circulație sînt nevoiți să folosească măști de protecție împotriva emanațiilor nocive.

În marile centre industriale din Japonia, muncitorii din uzine sînt nevoiți ca la 2—3 ore să inhaleze oxigen îmbuteliat în baloane speciale.

La nivel mondial, conținutul aerului în  $\text{CO}_2$  crește continuu și în funcție de absorbția radiațiilor infraroșii de către acest gaz, ar putea să se producă în timp o ridicare a temperaturii globului, ceea ce ar duce la topirea ghețurilor polare și la creșterea catastrofală a nivelului mărilor și oceanelor.

Consumul de oxigen al mijloacelor mecanice existente astăzi pe glob depășește de pe acum consumul de oxigen al unei populații de două ori mai mari a globului din prezent.

Aceste mijloace consumatoare de oxigen sînt însă în continuă creștere. Astfel, după statisticile din Franța, în raport cu o creștere a populației acestei țări de 11,7% în 1980 și 12% în 1990 față de anul 1970, producția industrială va crește cu 162% în 1980 și cu 324% în 1990. Vehiculele cu motor vor crește cu 228% în 1980 și cu 457% în 1990; transportul de pasageri va crește cu 257% în 1980 și cu 857% în 1990 iar numărul șalupelor de agrement va crește cu 166% în 1980 și cu 1330% în 1990.

Un singur avion Boeing Jumbo 747, consumă pentru traversarea Atlanticului, între Paris și New York, peste 36 tone de oxigen iar un avion Supersonic Concorde, consumă la decolare peste 700 kg aer pe secundă.

Aviația comercială mondială consumă în prezent tot atîta oxigen cît ar fi necesar pentru 2 miliarde de oameni pe an.

De asemenea, cele 250 milioane automobile existente în prezent pe glob, consumă atît oxigen cît consumă și populația actuală a globului. Un singur automobil consumă la 1000 km parcurși, oxigenul necesar unui om pe un an.

Industria metalurgice, marile uzine și șantiere de construcții navale, industriale și civile, consumă zilnic milioane de tone de oxigen extras direct din atmosferă și înmagazinat în containere speciale pentru realizarea producției specifice.

Trebuie ținut cont însă că oxigenul, care intră în compoziția atmosferei numai în procent de cca 20% este produs numai prin fotosinteză și acest consum industrial de oxigen ar putea depăși în viitor posibilitatea de obținere a acestuia, dat fiind rapiditatea cu care este lichidată sursa de producere a acestui element indispensabil vieții: vegetația de pe glob și apele nepoluate ale oceanului planetar.



Calculule recente ale unor savanți atenționează deja că în acest ritm de consum a oxigenului, în cel mult două secole acesta va dispărea din atmosferă și va fi înlocuit cu bioxidul de carbon. Datorită acestei crize previzibile de oxigen în viitor, se pune problema dacă organismul uman se va putea adapta la conținutul excesiv de  $\text{CO}_2$ .

Deoarece numai organele verzi ale florei pot produce oxigenul liber pe seama bioxidului de carbon, prin clorofila ce o conțin, se consideră că singura cale de a supraviețui pe Terra ar fi numai efortul comun la nivel mondial, pentru a păstra procentul normal de oxigen prin intensificarea proporțională a fotosintezei.

Pentru aceasta este urgent necesară legiferarea la nivel mondial a interzicerii deversării de țiței și reziduuri petroliere în apa oceanelor, a mărilor, a lacurilor și riurilor curgătoare, știut fiind că mazătul împiedică producerea oxigenului și transformă continuu acest rezervor de viață acvatic, într-un deșert biologic.

Considerăm că mișcarea lansată de Congresul pentru apărarea mediului marin ținut recent la Livorno este un semnal de alarmă care trebuie să atenționeze toate țările de pe glob.

*Poluarea apelor dulci* ia o proporție serioasă în majoritatea țărilor ajungând să fie mai mare în prezent, din cauza surselor chimice și industriale poluante, decât s-ar fi putut produce dacă populația globului ar fi crescut de 4—5 ori. Deja în unele țări regiunile industriale nu se mai pot amplasa din cauză că apa este foarte rară sau foarte sărată.

Poluarea datorită scurgerilor de ape uzate și deșeurile industriale depășește limita normală de autoepurare a fluviilor și riurilor în multe zone ale globului.

În S.U.A., sînt deversate anual peste 20 milioane tone de deșeuri industriale în lacul Superior iar lacul Erie este deja transformat în ape reziduale.

În Franța peștii se răresc continuu și riurile cu somoni (*Salmo solar*) vor rămîne în curînd doar o amintire.

Produsele organice deversate de fabricile de celuloză, de produse lactate, de produse zaharoase (borhoturile) și de la fabricile de cherestea sînt oxidate de bacterii, ceea ce diminuează conținutul de oxigen al apelor la un nivel la care viața nu mai este posibilă.

Rhinul, cel mai poluat fluviu din Europa, conține în apele cursului său superior, 30 pînă la 100 germeni pe cmc; la intrarea în lacul Constanța conține 2 000 germeni pe cmc, la Kembs 24 000 iar spre vărsare atinge între 100 mii și 200 mii germeni pe cmc. Sărurile minerale nereținute de stațiile de epurare, reprezintă peste 30 000 tone zilnic, la deversare. La acestea se mai adaugă încă 11 000 litri de produse petroliere zilnic, inclusiv deversările accidentale care conțin insecticide toxice în cel mai înalt grad.

În U.R.S.S. a fost construită o fabrică de cauciuc sintetic pe malul celui mai mare rezervor de apă dulce, Baikalul. Construcția a costat cca. 3 miliarde de ruble. După intrarea în funcțiune a acestui obiectiv industrial, s-a constatat o puternică poluare a lacului datorită deșeurilor industriale deversate, amenințin-duse distrugerea întregii vegetații și faune.

Pentru a evita această catastrofă a fost necesar să se construiască o stație de epurare care a costat mai mult decât obiectivul industrial.

Același lucru se întâmplase în Delta Volgăi unde se construise un combinat pentru fabricarea celulozei din stof. Din cauza deversării deșeurilor industriale, apele începuseră a fi intens poluate. Oamenii de știință sovietici au intervenit energic și de această dată și obiectivul industrial a fost dezafectat, salvind Delta Volgăi, unde se și înregistrau mortalități masive la păsările acvatice și la pești.

Scăderea producției piscicole în Marea de Azov e tot o consecință a poluării apelor. Mările au devenit un depozit gigant de murdării unde omul aruncă toate deșeurile sale : petroliere, minerale, organice, radioactive, etc.

Deversările de petrol poluează din ce în ce mai mult mările și plajele. În anul 1968 s-a estimat că în apa mărilor și a oceanelor au fost deversate peste 5 milioane tone de țiței. Ne este încă vie în memorie catastrofa petrolierului Torrey Canyon care din păcate nu este decât un episod al poluării oceanului planetar.

Numeroase păsări au căzut victime poluării iar stridiile și diferitele specii de scoici au devenit improprii consumului.

O singură tonă de mazut acoperă prin dispersare sub formă de peliculă fină o suprafață a apei de cca. 1200 hectare, reducând producția de oxigen atmosferic prin absorbția luminii solare, împiedicind fotosinteza și dereglind metabolismul algelor, a planctonului precum și evaporatia.

Savantul francez Cousteau studiind poluarea oceanului planetar a făcut afirmația sumbră că dacă se mai continuă în acest ritm, în cel mult 50 de ani acesta va deveni nefolosibil cu toate implicațiile în ceea ce privește rezerva imenselor resurse alimentare pentru omenire.

Oceanul planetar produce în prezent 50% din oxigenul necesar vieții pe pământ și se impune cu stringență o lege cu caracter internațional, aplicată cu strictețe împotriva tuturor responsabililor acestui fel de poluare.

Trebuie ținut cont și de faptul că în prezent consumul de apă atinge valori foarte mari și pune probleme deosebit de acute în conservarea rezervoarelor de ape interioare. Citeva cifre sperăm să fie edificatoare : pentru fabricarea unei tone de hirtie se consumă 300 tone apă ; pentru 1 tonă de oțel se consumă 150 tone de apă, pentru 1 tonă de îngrășămintă chimice, 600 tone apă ; pentru producerea a 1 M.W.h. sint necesare 400 tone apă în centralele cu circuit închis.

Aceste consumuri raportate la necesarul pe cap de locuitor înseamnă astăzi un consum zilnic de 1,5 tone apă pentru fiecare locuitor al planetei. În multe zone ale globului se resimte lipsa de apă încă de pe acum.

În U.R.S.S. s-a dezvoltat foarte mult rețeaua de lucrări hidrotehnice pe Volga și Don construindu-se mari bazine de acumulare necesare pentru irigații în agricultură. S-a înregistrat însă cu timpul, o scădere progresivă a nivelului apelor în deltele celor două fluvii și accelerarea fenomenului de colmatare, cu repercursiuni grave asupra ihtiofaunei și avifaunei.

În scopul salvării echilibrului natural, sovieticii fac mari eforturi financiare pentru a asigura debitul necesar de apă spre a produce revărsări periodice, absolut indispensabile menținerii echilibrului natural al ecosistemelor.

*Zgomotul* este o sursă de poluare a mediului care nu trebuie neglijată în etapa actuală a progresului tehnic.

Intensitatea zgomotului unui singur avion cu reacție de mare capacitate, depășește în decibeli conversația dintre 50 milioane oameni. Blumul avioanelor supersonice produce avarii clădirilor și leziuni oamenilor care se găsesc în coridorul de zbor al acestora.

Studiile ergonomice arată că acest fel de poluare asupra organismului afectează femeile în procent de 49% și bărbații 33%. De asemenea, zgomotele produse de instalațiile industriale, circulația autovehiculelor și alte surse diminuează randamentul cu 30% la un muncitor și cu 60% la un intelectual.

*Acumulările* de produse nocive și deșuri solide, întrebuințarea abuzivă de îngrășăminte minerale în agricultură și produse în industria alimentară au în final repercursiuni asupra sănătății noastre ca și abandonarea în mediul natural a gunoaielor și reziduurilor menajere.

*Poluarea cu pesticide* (insecticide, fungicide, ierbicide, raticide și altele) este evidențiată în tot mai multe cazuri, datorită folosirii lor în cantități foarte mari. Numai insecticidul DDT se produce anual în cantități de peste 120.000 tone. Dacă acest insecticid a dat rezultate spectaculoase în eradicarea epidemiilor de tifos exantematic în timpul războiului cum și a paludismului ne-a făcut să sperăm că ar putea rezolva toate problemele ridicate de atacurile diversilor dăunători în agricultură.

Din datele F.A.O. însă, rezultă că la scară globală, insecticidele nu au reușit să asigure o creștere a producției alimentare în raport cu investițiile făcute. Din datele prezentate de FAO, reiese că la o sporire a producției cu 34% în deceniul 1951—1960, a necesitat cheltuieli de 146% pentru producerea îngrășămintelor pe bază de azot și de 300% pentru producerea pesticidelor. Totuși se consideră necesar a se folosi în continuare acele pesticide cu acțiune mai puțin dăunătoare omului, urmărind să se administreze pe scară largă metoda „luptei integrate“.

Acțiunea distructivă a pesticidelor folosite în mod abuziv s-a evidențiat prin :

- distrugerea a numeroase specii de insecte folositoare sau indifferente, secătând ecosistemul.

- apariția de rase rezistente la multe specii de insecte la acțiunea insecticidelor.

- acumularea în ecosistem a unor cantități mari de pesticide care persistă foarte mulți ani. Numai dintre insecticidele pe bază de DDT, se apreciază că s-a acumulat până în prezent, peste 1 milion de tone în pământ.

Peștii și animalele acvatice sînt foarte sensibile la acțiunea insecticidelor organoclorurate.

În 1956, mai mult de 800.000 somoni au fost distruși în Canada cu ocazia combaterii dăunătorilor din păduri. Toxicitatea este de asemenea foarte mare la păsări și la carnivore, acumulîndu-se în lanțul trofic.

În California, în perioada 1949—1957 s-a folosit insecticidul TDE (asemănător cu DDT) pentru combaterea muștei *Chaoborus*. Deși insecticidul a fost administrat într-o doză slabă de 0,14 ppm, planctonul l-a acumulat în doză de 5 ppm adică de peste 35 de ori. Peștii consumatori de plancton l-au acumulat în proporție de la 22 la 60 ppm în țesutul muscular și de 40 la 280 ppm în țesutul adipos, la peștii răpitori însă acumularea a atins 2400 ppm. în țesutul adipos, adică de peste 15000 ori mai mult decît doza de insecticid administrată. La capătul extrem al lanțului trofic, cufundacii mari (*Podiceps cristatus*), consumatori de pește au fost practic decimați.

La fel scoicile și stridiile pot să acumuleze de 70.000 de ori concentrația inițială.

Oamenii, consumatori de produse animale și vegetale îngercăză odată cu acestea și insecticidele conținute S-a constatat o creștere a conținutului de insecticide organoclorurate în organismul uman în ultimul deceniu.

În SUA s-a decelat cca. 925 miligrame de organoclorurate în țesuturile adipoase umane iar în Franța 370 mgr.

Dacă într-un mediu oarecare acumularea pesticidelor a ajuns excesivă, circuitele naturale ajunse la limită dispar și întreaga rețea cibernetică de interacțiuni care susține fragilul edificiu al ecosistemelor se prăbușește.

Este absolut necesară reconsiderarea radicală a concepțiilor noastre cu privire la locul societății umane în biosferă și a modului în care trebuie exploatate resursele naturale.

*Poluarea radioactivă* înainte de oprirea exploziilor nucleare în atmosferă, devenise unul din pericolele majore care amenința omul și

întregul ansamblu al biosferei, deoarece numai în perioada 1945—1962 au fost efectuate explozii nucleare în echivalent de 700 megatone.

Poluarea radioactivă poate fi produsă și de deșeurile industriilor atomice care sînt deversate în ape sau stocate în gropi în sol.

Dacă în organismul rațelor se acumulează de 7500 ori mai mult decît concentrația fosforului radioactiv deversat în apă, în ouă însă, concentrația poate crește la peste 200 mii ori.

Din această cauză considerăm justificată temerea din prezent datorită măririi numărului de puteri nucleare.

*Disparația spațiilor verzi ca și aglomerarea* în centrele urbane, au repercursiuni evidente asupra vieții. Scăderea suprafeței pădurilor a dat naștere la apariția fenomenelor de eroziune, secete prelungite, scăderea efectivelor din fauna sălbatică și la micșorarea treptată a funcțiilor beneficătoare ale vegetației.

Vegetația și în mod special pădurea prezintă numeroase avantaje, dintre care evidențiem :

— datorită funcției clorofiliene, vegetația absoarbe bioxidul de carbon și elimină oxigenul. Un hectar de pădure absoarbe de 5 ori mai mult bioxid de carbon decît un hectar de pășune.

— un kmp. de pădure în vîrstă de 30 — 40 ani, produce peste un milion tone oxigen anual.

— pădurea asanează și curăță aerul de gazele poluante.

— 1 ha de pădure în vîrstă de 40 de ani reține 30—40 tone de cenușă pudră care rămînînd în atmosferă ne-ar distruge plămînii. Un aer poluat, conținînd 100 micrograme de bioxid de sulf pe mc., se curăță perfect trecînd peste 1 ha. de pădure de 30 de ani.

— Pădurea reduce zgomotul, absoarbe ploaia, menține echilibrul hidrologic, etc.

— 1 ha de pădure de 40 de ani evaporă 4—5000 tone de apă pe an, îmbogățînd umiditatea atmosferei.

— Pădurea conservă și mărește valoarea ecologică, conservă solul, produce lemn, dă liniște și veselie ochilor, favorizează sportul, etc.

Poluarea datorită aglomerării implică restringerea spațiilor verzi, lipsa de aer curat, mult zgomot, creșterea noxelor poluante și multe altele în dauna sănătății.

Am făcut această trecere în revistă a unor aspecte privind sursele și efectele poluării pe plan mondial pentru a ne face o idee asupra problemelor de ordin general înregistrate în etapa actuală dar și pentru a vă confirma că la o scară evident mult redusă, aceste poluări au loc și în Delta Dunării, cu unele diferențe în ceea ce privește originea poluării și a modului de a acționa asupra ecosistemului.

În ecosistemul deltaic, în ultimii douăzeci de ani, datorită fragmentării arbitrare a acestuia prin intervenția brutală a factorului antropoc cu lucrări de amenajări stufile, piscicole, agricole și silvice

de mare amploare, care au solicitat indiguiri de mari suprafețe și tăierea a sute de kilometri de canale în toate direcțiile, s-a declanșat dereglarea echilibrului biologic, înregistrându-se schimbări și transformări radicale în intimitatea ecosistemului cît și apariția generalizată a efectelor poluării, toate dictate numai de interese economice fără a se mai ține cont de cadrul natural și de elementul biologic. Din această cauză, potențialul bioproductiv al deltei a fost treptat diminuat cu implicații directe asupra calității și cantității resurselor naturale.

Folosirea de utilaje necorespunzătoare în exploatarea și valorificarea stuficolas, în general tractoare grele pe șenile a dus la degradarea treptată a acestora. Productivitatea estimată la începutul acestei activități se aprecia la cca. 900 mii tone producție de stuf valorificabilă anual. În prezent producția de stuf este de cca. 100 mii tone pe an din cauza rării stufărișurilor cum și a invadării zonelor stuficolas de către papură și rogoz.

Din cauze asemănătoare a scăzut și producția piscicolă în fondul piscicol natural, fiind afectată în mod special calitatea producției de pește.

Din aceste cauze producția de crap sălbatic atinge un procent în jur de 1% iar știuca de cel mult 3%, în timp ce speciile de mică valoare economică, plătica și carasul, ating 60—70%.

### **Apariția și înregistrarea poluării în ecosistem**

Dunărea fiind în final colectorul tuturor substanțelor poluante evacuate în apele țării noastre, precum și în mare măsură a celor evacuate în apele țărilor pe care le străbate, există pericolul depășirii capacității naturale de autoepurare a mediului din Delta Dunării.

În contextul industrializării rapide din zilele noastre, cunoașterea gradului de poluare a mediului natural și al Dunării este de importanță majoră, valorificarea resurselor și conservarea mediului înconjurător trebuind să fie obiectivul principal al cercetărilor din această zonă.

**Poluarea aerului** în zona deltei se găsește în stadiul incipient dar crește continuu. Numărul vaselor cu propulsie, interne și internaționale care circulă prin ecosistemul deltaic a crescut în perioada 1950—1973 cu peste 5000%.

La nivelul anului 1973 vasele străine care au străbătut delta au depășit 7000 de curse. De asemenea mijloacele mecanizate terestre, utilajele și instalațiile industriale necesare exploatărilor stuficolas, agricole, piscicolas și silvice au crescut de mii de ori în ultimele două decenii. Fumul și gazele cșapate de aceste mijloace îmbicsesc atmosfera deltei cu pulberi nearse, oxid de carbon, produși ai plumbului și sulfului. Dimineata în zilele senine, înaintea răsăritului soarelui, smogul se observă deasupra deltei ca o perdea densă de fum și pulberi nearse, formînd un strat de nori plumburii.

Industria tinăra de aluminiu din Tulcea își face simțită prezența datorită unei cantități apreciabile de pulbere albă fină și gaze nocive.

Luind în considerare importanța deltei din punct de vedere faunistic și floristic care condiționează dezvoltarea turismului, se impune ca deținătorii de astfel de mijloace, să-și perfecționeze instalațiile necesare de reținerea pulberilor nearse și a gazelor eșapate pentru ca acțiunea noxelor să aibă o influență sub limita inferioară admisibilă.

**Poluarea apei** se face de asemenea simțită din plin atât în emisar cât și în ecosistem, cu implicații directe asupra avifaunei, ihtiofaunei și a florei acvatice.

— Utilizarea pesticidelor în mod abuziv, atât în interiorul deltei pe suprafețele agricole și silvice cât și în zonele perimetrare ale horstului dobrogean au repercursiuni directe asupra avifaunei în special. Pesticidele de tip DDT și HCH administrate în cantități mari în culturi sint antrenate de scurgerile de ape din ploi sau din inundații, direct în ecosistem.

Acumulările treplate de pesticide în lungul lanțului trofic au provocat moartea multor mii de exemplare de rațe, gâște, liște, nagți, cufundari, stirci, pescăruși și altele. La analizarea cadavrelor de păsări, laboratorul veterinar județean Tulcea a decelat conținutul ridicat de DDT, HCH și în special de Aldrin.

Apa poluată de pesticide are un miros și gust neplăcut nefiind indicată să fie consumată de oameni.

Ar fi indicat să se analizeze dozele de organoclorurate din organisme locuitorilor din interiorul deltei și în caz că sint depășite limitele admisibile, să se interzică consumul apelor poluate.

— Utilizarea de ierbicide, în mod abuziv, în culturile agricole, silvice cum și pentru destufizarea eleșteelor a provocat mortalități atât la păsările acvatice cât și la pești, în anii 1972—1973 în zona Dunăvâ-Murighiol.

— Poluarea cu reziduri petroliere atât în interiorul deltei cât și pe litoralul marin a provocat mortalități la păsările acvatice și la puietul de pește. La nivelul anului 1973 cantitatea de reziduri petroliere deversată de vasele care circulă în deltă a depășit 100 000 litri, dispersându-se ca o peliculă fină pe o suprafață de multe zeci de mii de hectare, împiedicând fotosinteza, evaporatia și înrăutățind condițiile de viață ale faunei acvatice.

Calitățile fizico-chimice ale apelor poluate sint modificate structural, influențând întreaga biocenoză și producând dereglări în echilibrul ecologic prin :

— dezvoltarea exagerată a fitoplanctonului, producându-se cu intensitate fenomenul de înflorire a apei cum și creșterea numărului de germeni saprofiti și patogeni. Ca urmare puietul de pește de mare valoare economică (crapul, caracuda, șalăul, știuca și altele) foarte sensibil

la efectele poluării a scăzut, rezistind în schimb speciile de mică valoare economică, dintre care, carasul tinde să ocupe toate nișele ecologice ce rămân disponibile.

— deplasarea populațiilor de pescăruși care cu câțiva ani în urmă își aveau habitatul obișnuit pe litoralul marin, spre interiorul deltei, ca urmare a poluării rezervelor mari de biomasă din zona litoralului de către mazutul deversat de vasele în trecere, grupându-se în zona eleșteelor piscicole în căutare de hrană.

**Poluarea industrială** datorită deversării în Dunăre a deșeurilor de la fabricile și uzinele din amonte de Tulcea cum și de la cele din zona Tulcei măresc conținutul de substanțe nocive în apele din interiorul ecosistemului, cu influență directă asupra faunei acvatice în general.

În anul 1973 s-au înregistrat mortalități masive la specii de pește de diferite dimensiuni în balta Somovei datorită scăpării unor deșeuri industriale de la Uzina de Alumină.

Din cercetările sistematice efectuate săptăminal în diverse puncte din zona deltei a reeșit următoarele aspecte mai importante :

— Consumul de oxigen depășește în permanență maximul admis pentru piscicultură.

Emisarul în zona deltei depășește permanent limita admisă pentru irigații. S-a ajuns la depășirea limitei de potabilitate, a limitei pentru piscicultură și a limitei admise pentru irigații.

Încărcarea masivă cu substanțe organice consumatoare de oxigen și caracterul permanent al acestor impurificări indică o situație precară a emisarului fiind necesare măsuri urgente care să ducă la ameliorarea situației existente.

Deversarea rezidurilor de carburanți și lubrefianți de către nave direct în emisar și scurgerile din aceste substanțe în timpul alimentării acestora, pe fondul impurificărilor cu substanțe organice în amonte de deltă, duce la depășirea capacității naturale de autoepurare, apa Dunării prezentându-se, după acest parametru, puternic poluată.

— Creșterea vertiginoasă a conținutului de azotiți, depășindu-se limita admisă de standardele în vigoare. Acest anion deosebit de toxic, afectează dezvoltarea faunei și ihtiofaunei precum și sănătatea celor care consumă apa direct din emisar.

— Amoniacul depășește permanent limita admisă pentru potabilitate și piscicultură.

— Variația conținutului în cupru a apei emisarului prezintă variații mari de la o săptămână la alta și de la un punct la altul.

Avându-se în vedere normele legale admise și literatura de specialitate, în care sînt semnalate tulburări în reproducerea peștilor, sterilitate și intoxicarea acestora cu cupru, se constată că în emisar conținutul acestui element este mare, situația este îngrijorătoare mai cu seamă că limita admisă de STAS este depășită.



— Mercurul a fost decelat în apa emisarului la 23 noiembrie 1973, în toate punctele de prelevare. Depășirea limitei admise, toxicitatea acestui element ca și posibilitatea acumulării în lanțul trofic, poate da naștere la deprecierea produselor piscicole cum și la intoxicații grave în masa consumatorilor de pește.

— Creșterea pH-ului sub influența mediului prin consumarea bioxidului de carbon liber și legat în procesele de fotosinteză, creează posibilitatea ca în punctele de alimentare a eleșteelor piscicole din deltă, să se înregistreze depășiri frecvente ale valorii maxime admise, de 8,5.

Cumularea pH-ului crescut al apei de alimentare, cu acela datorită amendamentelor de oxid de calciu, a înfrășămintelor azotoase și cu acel datorat activității plantelor, duce frecvent la depășirea valorii 9, considerată maximală pentru dezvoltarea ornitofaunei și ihtiofaunei. În anul 1973, valoarea pH-ului în eleșteul Stipoc, ajungând la 10,2 s-a înregistrat îmbolnăvirea și moartea a mii de păsări de apă, datorită arsurilor grave ale tractului digestiv, din cauza consumării apei poluate.

— Administrarea de hrană sub formă de pastă în eleșteele pentru creșterea dirijată a crapului de cultură, din care o bună parte nu este consumată și intră în putrefacție, duce la încărcarea apei cu substanțe organice.

Totodată, folosirea ierbicidelor pentru distrugerea vegetației dure din eleștee cum și deversarea apelor murdare după spălarea acestora ca urmare a amendamentelor de oxid de calciu, în zona neocupată de piscicultura dirijată, explică reducerea masivă a crapului sălbatic de Dunăre, a știucii și șalăului, specii foarte sensibile la poluare cum și înmulțirea explozivă a carasului, specie foarte rezistentă.

Datorită pierderilor mari înregistrate de economia piscicolă și considerându-se că aceste neajunsuri sînt datorate păsărilor acvatice ce vin în zona eleșteelor, s-a acționat împotriva acestora, înregistrându-se o reducere simțitoare a populațiilor acestora în perioada 1961—1973.

În urma acestei situații, Conducerea Centralei Delta Dunării a fost de acord ca să se oprească activitatea de vînătoare în zona deltei pentru o perioadă de 4—5 ani în scopul refacerii efectivelor avifaunei.

**Poluarea fonică** datorită unei circulații foarte intense și în toată delta în perioada de nidificație, produce stressuri evidente atît avifaunei cît și ihtiofaunei, cu efecte negative asupra reproducerii.

— **Dispariția vegetației cum și aglomerarea datorită turismului neorganizat** se resimte în special în ultimii ani, cu efecte negative privind scăderea productivității stufărișurilor, a degradării pajiștilor de nuferi, de ciulini de baltă și a zonelor cu pipirig. Această reducere a vegetației specifice ecosistemului a dus la reducerea masivă a surselor de hrană pentru avifaună. De asemenea datorită extinderii activităților economice în toată delta s-a redus foarte mult suprafața pilcurilor de zălogi, locurile cele mai preferate pentru cuibăritul în colonii a avifaunei, cu implicații negative asupra populațiilor acestor specii.

Reducerea densității vegetației specifice a contribuit direct la intensificarea activității dăunătorilor vinatului acvatic, în special a ciorilor grive, a coțofenelor și a ciinelui enot, care găesc cu multă ușurință cuiburile cu ouă și puii mici conduși la hrănire de către adulți, distrugând anual sute de mii de exemplare.

— Ținerea închisă a incintelor stuficole și stufo-piscicole, lipsesc ecosistemul deltaic de avantajele mari ale inundațiilor periodice din primăvară și vară, care transportă din amonte cantități enorme de puiet de crap, caracudă, șalău, știucă etc., cum și cantități importante de săruri minerale solubile și aluviuni bogate în îngrășămint organic. Din această cauză, toate acestea sint transportate de fluviu direct în mare, lipsind delta de ape oxigenate, de îngrășămintele necesare dezvoltării fito și zooplanctonului cum și de imensele cantități de puiet de pește care ar contribui direct la creșterea productivității fondului piscicol natural.

Tot în cadrul noțiunii de poluare putem menționa și unele activități cu implicații biologice asupra ecosistemului.

Astfel menționăm reducerea considerabilă a efectivelor de țigănuși, mari consumatori de lipitori care distrug icrele de crap. De asemenea reducerea masivă a diferitelor specii de stîrci, consumatori prin excelență de rozătoare, moluște și crustacei, a lipsit ihtiiofauna de un sprijin efectiv pentru dezvoltarea în cele mai bune condițiuni.

Reducerea masivă a efectivelor de nurci și de vidre, specii consumatoare de soareci, șobolani de apă și specii de pești răpitori, a lipsit ihtiiofauna totemai de speciile care făceau selecția naturală sau contribuiau direct la dezvoltarea producției piscicole.

De asemenea, dispariția aproape în totalitate a șoimilor, acvilelor și vulturilor datorită acțiunii de combatere a acestora din totală ignoranță biologică, a dus la înmulțirea explozivă a ciorilor grive, a coțofenelor, a șobolanilor și ișerpilor, cu efecte negative atât asupra avifaunei cit și a ihtiiofaunei, înregistrindu-se o dereglare evidentă a proporției sexelor la speciile de vinat util.

### **Interacțiunea activităților economice și ale poluării mediului cu problemele populației și ale echilibrului ecologic**

În ultimele două decenii, datorită intensificării activităților economice pentru valorificarea resurselor deltei, o parte din populația existentă a fost atrasă spre noile șantiere de muncă, în scopul obținerii unor câștiguri mai mari. Mulți s-au calificat în meseriile de mecanici, electricieni, sudori, navigatori, stuficultori etc.

Din cauză însă că stuficultura și piscicultura dirijată reclamau brațe de muncă numai într-o perioadă anumită din an, o parte din locuitorii deltei care se calificaseră deja în aceste lucrări, au părăsit delta plecînd spre alte centre industriale din țară, unde găseau de lucru tot timpul anului.

Extinderea activităților economice și în jurul perimetrelor satelor din deltă au lipsit locuitorii de terenuri pentru legumicultură, pentru pășunatul vitelor cum și pentru culturile agricole. Restrângerea posibilităților de a-și recolta stuf și de a procura lemn pentru construcții a determinat un regres în construirea de noi case, tinerii preferind să se deplaseze spre Tulcea sau alte județe în căutarea de lucru. De asemenea, reducerea treptată a resurselor naturale ale deltei și în special a peștelui care constituia hrana zilnică de bază a populației, a dus la scăderea progresivă a numărului de pescari, tinerii preferind să renunțe la această îndeletnicire de milenii, care nu le mai oferă avantaje, mai ales că nu se puteau califica în meseria de pescar din lipsă de școli profesionale, preferind să plece din deltă spre marele șantier din țară. La depopularea deltei au contribuit și viiturile mari de ape, care au distrus sate întregi, nefiind luate din timp măsuri de apărare a așezărilor omenești împotriva inundațiilor catastrofale.

Extinderea pisciculturii dirijate nu mai poate asigura populației hrana de bază zilnică, iar aprovizionarea cu legume și fructe atît în timpul verii cit și în special iarna, au contribuit de asemenea la plecarea tinerilor din satele deltei spre orașele din județ și din afară, în căutarea de condiții mai ușoare de viață.

Degradarea accelerată a cadrului natural, dereglarea echilibrului ecologic ca și poluarea apei care în timpul verii nu mai poate fi consumată, au contribuit de asemenea la scăderea populației deltei în ultimele două decenii. de la 27 000 în 1950, la numai 19 900 în 1974.

În ceea ce privește echilibrul ecologic, considerăm necesar să evidențiem că în etapa actuală preocupările și interesele economice pentru valorificarea resurselor naturale ale deltei, sint în continuă creștere, astfel :

— Agricultura studiază posibilitatea transformării rapide a cca. 20 000 ha din teritoriul deltei superioare, mijlocii și maritime, în amenajări de incinte pentru producerea de cereale și furaje necesare sectorului piscicol în prima etapă (1976—1980), urmînd ca pe viitor această activitate economică să se extindă pe o suprafață de peste 100 mii ha (1985 și în perspectivă). Măsura este necesară și stringentă pentru viitorul deltei, însă trebuie mare grijă în alegerea terenurilor.

— Piscicultura dirijată se află în plină acțiune pentru realizarea celor 50 mii ha de eleștee pînă în 1975 și a celor peste 74 000 ha pînă în 1985, cum și a extinderii suprafețelor de pepiniere piscicole în delta mijlocie și maritimă.

— Stuficultura datorită scăderii productivității stufărișurilor din incintele îndiguite din delta superioară și mijlocie, care au fost abandonate, își extinde activitatea în delta maritimă și în special în zona de plaur ca și în zona rezervațiilor faunistice.

— Silvicultura este solicitată să mărească producția anuală de lemn de plop și salcie pentru celuloză prin noi plantații fără a i se

afecta terenuri corespunzătoare, din care cauză se va apela la defrișarea actualelor păduri de sălcii slab productive, diminuînd procentul pădurilor al deltei care atinge abia 4%.

— Zootecnia dezvoltată extensiv solicită noi suprafețe de pășuni în detrimentul zonelor cu pajiști naturale și a zonelor de refugii și cuibărit pentru fauna deltei.

— Turismul solicită accesul în deltă pentru un număr din ce în ce mai mare de turiști externi care doresc să vadă cit mai multe păsări și în special pelicani.

— Nivelul apelor din emisar tinde să fie influențat negativ de amenajările hidrotehnice existente cum și de acelea ce se vor realiza în viitorii ani.

— Extinderea sistemului de irigații urmează să solicite cantități imense de ape în viitorii ani.

— Creșterea consumului de apă pentru nevoile industriale, alimentare, igienico-sanitare etc., va înregistra un ritm deosebit de mare în următorii ani.

— Fenomenul de poluare al apelor din emisar și din ecosistem este în plină desfășurare datorită surselor poluante de origine industrială și chimică, transvazate de fluviul Dunărea în ecosistem.

— Fauna deltei va fi supusă la presiuni maxime ca urmare a activităților economice și a poluării ecosistemului. Se evidențiază că 12 specii de păsări de importanță vinătoarească și 12 specii de importanță faunistică care au trecut de pragul de limită al rezistenței biologice se găsesc în pragul dispariției din faună; majoritatea speciilor din avifaună, în special din acelea migratoare, se găsesc la limita pragului de prăbușire biologică.

### **Măsuri ce se impun pentru salvarea ecosistemului**

În situația actuală în care se găsește cadrul natural și echilibrul ecologic al ecosistemului deltaic este urgent necesară o nouă orientare în problema folosirii în viitorul apropiat al suprafețelor din deltă, care să aibă la bază păstrarea cadrului natural cit mai nealterat și refacerea echilibrului ecologic.

Trebuie avut în vedere scăderea la minimum posibil a presiunii industrializării deltei și a influenței arbitrare a factorului economic.

— Se consideră necesar ca, pentru o perioadă să se execute în deltă lucrări de ameliorare cu caracter strict de refacere a cadrului natural și a echilibrului biologic, în scopul de a se mai putea valorifica apoi în continuare resursele vegetale animale și peisagistice ale deltei.

— Considerăm că în etapa următoare, delta trebuie să fie valorificată în primul rînd în scopuri turistice, care ar acoperi cu prisoșință valoarea necesarului de materii prime ce s-ar putea cumpăra din

alte zone, ținând cont că numai două zile turist echivalează ca valoare cu 1 tonă porumb. În paralel, alte ramuri de activitate pot să valorifice potențialul bioproductiv al deltei compus din floră și faună, fără a știrbi cu nimic cadrul natural și dezvoltarea turismului.

În ceea ce privește agricultura, considerăm că în prima etapă să se extindă pe toate terenurile evolute din delta superioară, în zona dintre brațul Chilia și canalul Sulina, între Tulcea și Pardina, care de decenii stau nefolosite și după ce se vor obține rezultatele dorite cu privire la producția ce se poate realiza și eficiența economică, să se studieze și alte posibilități de extindere, având mereu în atenție problema importanță a sărăturării solurilor, ce se pare extrem de dificil de evitat în condițiile deltei. La extinderea agriculturii trebuie avut în vedere tehnologia specifică deltei cum și utilizarea cu mult discernămint a ierbicidelor, pesticidelor și a îngrășămintelor minerale care se rogăsesc imediat în pînza freatică și pot polua în mare măsură apele deltei cu efecte din cele mai grave pentru faună.

Trebuie ținut cont că în prezent cadrul natural este puternic afectat, iar echilibrul ecologic este dereglat în mare măsură. Delta are o putere extraordinară de regenerare biologică își poate reface singură cadrul natural și echilibrul biologic însă într-o perioadă îndelungată dacă nu va fi ajutată de om.

— Sint urgent necesare demersuri pentru încheierea unei convenții internaționale în scopul prevenirii și combaterii poluării emisurului și a ecosistemului.

— Este necesară aplicarea cu strictețe a prevederilor legale cu privire la poluarea mediului înconjurător.

— **Se consideră ca absolut necesară și urgentă, declararea deltei maritime ca „parc național”** și să fie complet dezafectată de influențele economice, putînd să fie admise piscicultura în regim natural și activitatea turistică dirijată. Această zonă considerăm că ar trebui delimitată la est de linia ce unește Chilia-Crișan-Murighiol pînă la litoralul marin, în care să se includă și zona de lacuri salmastre de la sud.

Acesta ar asigura păstrarea în continuare a imaginii despre ceea ce a fost delta cum și a faunei și florei specifice, contribuind la creșterea productivității ecosistemului deltaic.

— Adoptarea liniei moderne în piscicultură a valorificării intensive, căutînd a se mări producțiile la hectar și nu suprafața eleșteelor și a noilor amenajări. Considerăm ca rațional să se sisteze amenajarea de noi incinte piscicole pînă la atingerea parametrilor proiectați în cele deja existente și pînă cînd această activitate devine rentabilă. Aceasta va duce la creșterea rapidă a producției piscicole dirijate și la reducerea prețului de cost.

— **Să se creeze cadrul legal pentru fiecare sector de activitate din deltă, prin care să se oblige la păstrarea nealterată a cadrului na-**

tural, a florei și faunei deltei, interzicându-se cu desăvârșire metodele anacronice de distrugere a păsărilor în raza eleșteelor piscicole.

— Considerăm absolut necesară intensificarea acțiunii de control cu privire la modul de valorificare a resurselor naturale și conservarea cadrului natural, din partea Consiliului Central de Control Muncitoresc, dat fiind importanța atât pe plan național cât și internațional a deltei.

— Luarea unor măsuri care să asigure creșterea populației în deltă sînt de stringentă actualitate, știut fiind că fără forță de muncă locală nu se poate asigura o realizare ritmică și de calitate a producției diferitelor sectoare economice.

O dezvoltare rațională a activităților economice antrenate în valorificarea superioară a resurselor deltei presupune existența forței de muncă locală, calificată pe diferite profile specifice. Ținînd cont de ritmul de dezvoltare din etapa 1976—1985 a diferitelor activități economice se consideră că necesarul de brațe de muncă va depăși populația existentă în prezent în toată delta. Desigur pînă în preajma anului 2000 populația deltei va crește aproape dublu față de astăzi, dar în același ritm va crește și necesarul de lucrători pentru deservirea activităților economice.

De asemenea, Delta Dunării va atrage din an în an mai mulți turiști interni și externi. Considerăm că în ajunul anului 2000, numărul de zile/turist pe an în deltă, va atinge un milion. Aceste importante probleme de perspectivă demografică ale deltei, impun de pe acum luarea unor măsuri energice, care să ne găsească pregătiți pentru a primi cum se cuvine pe noii oaspeți ai deltei (atît localnici cît și turiști). În acest context de probleme considerăm necesar a se lua următoarele măsuri cît mai neîntîrziat :

— Asigurarea de așezări omenești pe platforme special amenajate împotriva viiturilor, care să permită instalarea unei populații stabile, de cel puțin 30 000 locuitori la nivelul anului 1985—1990.

— Asigurarea în jurul acestor așezări a unor terenuri agricole necesare gospodăriilor individuale de cca. 0,5 ha, pentru producerea legumelor, fructelor, furajelor și a unor produse agricole de primă necesitate.

— Asigurarea în jurul așezărilor, a unor suprafețe stuficole din care să se recolteze stuful necesar gospodăriilor pentru construirea de case și atenanse.

— Mărirea procentului păduros al deltei la cca. 10—15% din suprafața totală a acesteia.

— Extinderea plantațiilor de plop și salcie care să asigure lemnul pentru celuloză, pentru industrie și de construcții și de foc, necesar populației locale.

— Asigurarea în fiecare localitate a unor instalații adecvate pentru apă potabilă, cum și a unor condiții igienico-sanitare corespunzătoare anilor viitori.

— Extinderea rețelei de învățământ mediu și a școlilor profesionale de calificare în meseriile de piscicultor, agricultor, stuficultor, silvicultor și de deservire turistică.

— Asigurarea unor condiții cât mai bune pentru deservirea turiștilor din etapele următoare, ca :

— apă potabilă, instalații sanitare în gospodăriile cetățenilor, telefon etc. ;

— asistență sanitară ireproșabilă și legături rapide cu Tulcea pentru cazurile urgente ;

— amenajarea gospodăriilor individuale cu 1—2 camere în plus și cu confortul necesar pentru cazarea turiștilor în satele din deltă ;

— asigurarea unor sortimente de hrană proaspătă și variată, adecvată specificului deltei ;

— pregătirea unor ghizi competenți și introducerea în școlile din deltă a studiului limbilor de circulație internațională ;

— o rețea de retribuire îmbunătățită pentru toți acei care vor lucra în Delta Dunării, unde condițiile de muncă sînt deosebit de grele ;

— măsuri pentru îmbunătățirea rețelei comerciale de deservire a localităților din deltă și asigurarea unei aprovizionări ritmice în orice anotimp al anului ;

— asigurarea aprovizionării cu pește proaspăt a localităților din deltă în tot timpul anului cum și înființarea de eleștee pentru creșterea știucii, șalăului și bibanului în jurul satelor în scopul extinderii pescuitului sportiv.

În contextul acestor probleme, rolul biologului și al ecologului este acela de a fundamenta pe baze științifice metodele noi, originale, gîndite în funcție de ansamblu general al biosferei. Au fost comise prea multe greșeli ecologice pînă în prezent. Este total greșit să credem că resursele naturale sînt inepuizabile și că totalitatea deșeurilor umane pot să fie resorbite fără nici un pericol de către biosferă. O asimilare urgentă a noilor probleme de ecologie și de biologie este obligatorie dacă nu vrem să riscăm să fim definitiv compromiși.

Am dori să încheiem cu un citat din conferința profesorului J. G. Bauer, președintele Comitetului special al programului internațional biologic „La ora cînd ne gîndim la sume inimaginabile pentru exploatarea spațiului extraterestru, uităm foarte adesea că biologia, știința care se ocupă de fenomenele terestre, este indispensabilă omului, căci numai datorită acesteia omul poate să-și procure mai ușor hrana, să cunoască bolile sale și să-și amelioreze cadrul existenței sale psihice. Pe acest pămînt se va decide în final viitorul omenirii“.

Connaître les conséquences de la pollution sur l'atmosphère en général, aussi bien que sur l'écosystème du Delta du Danube en particulier, connaître les effets directs de cette pollution sur la population, sur l'ornithofaune et sur l'ichthyofaune, c'est un problème de grande importance à présent, parce que le Danube devient à l'embouchure l'égoût collecteur des impuretés résultées à la suite des activités humaines de notre pays et des pays traversés.

Les recherches entreprises ont dé voilé l'origine des sources dangereuses du point de vue de la pollution sur l'écosystème du Delta du Danube en général, révélant le mode d'agir sur l'équilibre biologique. À la suite des recherches on indique les mesures nécessaires pour prévenir les conséquences nuisibles de la pollution. À la suite des recherches systématiques et des observations de longue durée, on a établi les effets directs de la pollution sur l'avifaune, sur l'ichthyofaune et sur l'ambiance naturelle du Delta du Danube.

On a révélé les effets nuisibles des activités technologiques des divers domaines de l'économie déployées dans le Delta du Danube sur l'écosystème du Delta.

On impose à l'état actuel des mesures spéciales pour reconsidérer le problème du mode de l'exploitation des ressources naturelles du Delta du Danube, dans les conditions de l'industrialisation de cette région, dans le but du rétablissement de l'équilibre écologique et de l'augmentation du potentiel bioproduitif de celui ci.

On propose qu'on prenne des mesures pour passer de l'exploitation extensive à celle intensive, pour protéger les zones du Delta qui présentent encore un caractère spécifique. On propose aussi qu'on déclare la zone maritime du Delta du Danube comme „parc national”.

Les auteurs soulignent qu'il est nécessaire de conclure un accord au niveau international afin de réduire la pollution du Danube, cette action ayant des effets positifs sur le cadre naturel et sur la population du Delta où le problème des nécessités de l'eau potable devient une préoccupation particulière. On préconise l'élargissement de l'activité agricole dans la région du Delta du Danube, l'utilisation avantageuse des terrains afin d'approvisionner la population locale, afin d'assurer la production de fourrages nécessaires pour la production piscicole aussi bien que pour le développement du tourisme dans le Delta du Danube, activité très efficiente.

Dans ce but on propose des mesures judicieuses pour étendre les terrains forestiers de telle façon qu'ils occupent 10—15% du Delta du Danube, ce qui va contribuer au développement du tourisme, à l'amélioration des conditions du développement de l'agriculture et à solutionner le problème de la pénurie de cellulose.



## **PENURIA DE CELULOZA ȘI REZULTATELE OBTINUTE PRIN CERCETARILE ȘTIINȚIFICE EFECTUATE ÎN CONDIȚIILE DELTEI PENTRU GĂSIREA DE NOI RESURSE PENTRU INDUSTRIA PAPETARĂ**

**Dr. Ing. N. I. DRAGOMIR și Ing. M. INAȘCU**

În ritmul creșterii densității populației globului, în pas cu dezvoltarea și diversificarea tehnicii și a tehnologiilor de producție cum și cu ridicarea continuă și permanentă a gradului de civilizație și confort a omenirii, consumul de celuloză în general și ca urmare și necesarul de materii prime pentru producerea hirtiei, a cartoanelor și a altor produse pe bază de celuloză, înregistrează creșteri vertiginoase.

Din studiile de prognoză întocmite de F.A.O., rezultă că pe plan mondial, până în 1980, consumul de hirtie și cartoane va crește cu 80% față de creșterea medie de 45% a consumului total de lemn și de produse din lemn. De altfel, ponderea produselor pentru hirtie, în valoarea totală a producției pădurilor a crescut în mod constant : 36% în 1950 ; 37% în 1960 și 41% în 1970, față de valoarea totală a altor sortimente lemnoase ca : bușteni, cherestea etc.

În raport cu depășirea substanțială a necesarului de materii prime pentru celuloză, față de consumul total de lemn și de produse din lemn, se preconizează a se acoperi deficitul de resurse destinate fabricării celulozei, prin :

- fabricarea hirtiei sintetice din mase plastice ca urmare a dezvoltării industriei petrochimice ;

- intensificarea culturilor de specii forestiere repede crescătoare de foioase ce se pretează a se exploata la vârste foarte mici, 2—3—5 ani și care se pot utiliza ca materie primă de tip siloz verde ;

- culturi de clone de plop euroamericani și salcie de mare productivitate ce se pretează a se exploata la vârsta de 10—12 ani ;

- culturi de rășinoase în afara arealului optim de vegetație ce urmează a se exploata la vârste sub 50 de ani ;

- culturi de stuf arundo donax în terenuri care sînt pretabile și pentru agricultură ;
- exploatarea rațională a rezervelor naturale de stuf comun ;
- paie de cereale din producția suplimentară ce depășește nevoile sectorului zootehnic ;
- culturi specializate de răchită selecționată cu cicluri de producție anuale.

Cele două sortimente de hîrtie, naturală și sintetică, nu se concurează, ele fiind produse complementare.

Dacă în Europa consumul de hîrtie la nivelul anului 1971 a fost de cca 38 milioane de tone, acesta va ajunge la sfîrșitul secolului XX, la peste 140 milioane tone. Accastă creștere, de aproape 4 ori, ridică probleme imediate de a găsi căile pentru acoperirea deficitului de materie primă.

Dacă în prezent industria petrochimică, dezvoltată numai în cîteva țări pentru producerea de hîrtie sintetică : Finlanda, Republica Federală a Germaniei, Italia etc., asigură o producție anuală în jur de 10 mii tone, se consideră că nu se vor înregistra realizări spectaculare nici în viitoarele decenii. Aceasta, datorită greutăților tehnice de a produce sortimente de hîrtie biodegradabile sau din acelea care prin ardere să nu dea naștere la gaze toxice.

Totuși, trebuie făcută remarcă posibilității de a se continua stimularea în viitor a hîrtiei sintetice, după rezolvarea penuriei de materii prime specifice, datorită următoarelor cauze :

- lipsa de materie primă lemnoasă, care nu se poate redresa în deceniul următor ;

- creșterea necesarului de hîrtie ameliorată ;
- concurența industriei chimice pentru a-și plasa produsele ;
- dificultățile de aprovizionare cu apă, ținînd cont de faptul că în procesul de fabricare a hîrtiei sintetice, consumul de apă se reduce de 10 ori.

Costul ridicat, în prezent, al hîrtiei sintetice, de 3—4 ori mai mare decît cel al hîrtiei naturale, se va putea reduce prin sporirea producției ca urmare a rezolvării penuriei de petrol.

Avînd în vedere că studiile de prognoză indică pentru secolul nostru că tot hîrtia naturală va deține primul loc la consum, se impune găsirea de soluții tehnice noi pentru a asigura materia primă necesară din lemn. Acoperirea acestui consum de produse papetare, mereu în creștere, presupune, pe de o parte, valorificarea cît mai judicioasă a resurselor existente de masă lemnoasă, iar pe de altă parte, găsirea de noi resurse prin valorificarea unor terenuri nefolosite judicios sau abandonate de alte sectoare ; extinderea în culturi a unor specii repede crescătoare și în paralel și folosirea unor sortimente considerate în prezent fără valoare economică industrială, cum ar fi : lemnul mărunt și deșeurile rezultate de la prelucrarea industrială a lemnului.

**Specialiștii în probleme de silvicultură**, atît pe plan mondial, cît și din zona forestieră din țara noastră, cum și acei care activează în cercetările științifice în condițiile din Delta Dunării, sînt în continuă căutare de soluții și tehnologii noi, care să rezolve problema acoperirii necesarului de materie primă din lemn.

Rentabilitatea acestor culturi, deși pozitivă, apare încă redusă în comparație cu efortul de investiții și ciclul de producție, datorită, pe de o parte, prețului de vînzare a lemnului de celuloză care este inferior altor sortimente lemnoase de lucru, de aceeași calitate, iar pe de altă parte, a greutăților existente în mecanizarea integrală a procesului tehnologic de producere a acestui sortiment.

Datorită acestor considerente, la ora actuală nu sînt pe deplin cristalizate părerile specialiștilor, din sectorul de producție și din acel al industriei, existînd încă abțineri serioase în ceea ce privește prețul ce se obține din valorificarea lemnului mărunt ca sortiment pentru celuloză, produs în culturi specializate.

Rentabilitatea culturilor speciale de foioase pentru producerea lemnului destinat producției de celuloză, este însă evidentă în condițiile prețurilor de import pentru același sortiment. Este necesar ca această situație să fie reglementată și în condițiile prețurilor interne, așa cum de altfel se studiază în prezent la noi în țară.

Eficiența economică, în urma creerii culturilor forestiere specializate, va consta în :

- creșterea producției de masă lemnoasă la hectar ;
- reducerea ciclului de producție și
- ridicarea calității sortimentelor produse.

În etapa actuală sînt încă destul de timide cercetările economice aprofundate și analizele economice, care să fundamenteze latura economică a culturilor intensive, specializate. Cu toate acestea, chiar în etapa actuală, prin simple comparații ale creșterilor medii anuale obținute la hectar, se pot stabili avantajele culturilor specializate din specii repede crescătoare față de culturile clasice.

Din tipurile de culturi specializate, pentru producerea de materie primă pentru industria papetară, practicate pe plan mondial în etapa actuală, evidențiem :

— **Culturi de rășinoase** din speciile molid, brad și pin, în scheme dese de 2,8 m  $\times$  0,7 m, cu mecanizare integrală a plantațiilor și a întreținerilor cum și culturi dese la 1,4  $\times$  0,7 m în care lucrările se execută manual. În acest tip de culturi se preconizează a se obține o creștere medie anuală de 10 mc la hectar, adică a unei producții de cca 400 mc/ha la un ciclu de exploatare de 40 ani.

— **Culturi de plop negri hibrizi**, din clone de mare productivitate, I 214 în special, plantate în scheme rare de 4 m  $\times$  4 m, și 5 m  $\times$  5 m, cu cicluri de producție de 8—12 ani sau 13—30 ani, cu o creștere medie anuală de 16—20 mc la hectar.

— **Culturi de plop și sălcii selecționate**, în scheme dese de 1 m × 1 m ; 1 m × 2 m și 2 m × 2 m, cu o producție medie între 80 și 200 mc/ha, recoltate mecanizat și tocate cu tot cu coajă, pentru pastă mecanică.

— **Culturi foarte dese de sicomar**, o specie de platan american, în scheme de 0,3 m × 0,6 ; 0,6 m × 0,6 m și 1,2 × 0,6 m cu cicluri de producție de 2 ani, care dau o producție medie de cca 40 to/ha. Recoltarea se face în stare verde, cu combinele de recoltat și mărunțit furajele, tocătura transportându-se direct la fabrici în stare proaspătă. S-a constatat că pasta obținută din amestecul de trunchiuri, ramuri și frunze verzi, are o calitate excepțională.

— **Culturi dese de răchită**, în scheme dese, cu circa 50 mii plante la hectar, exploatate din 2 în 2 ani, cu o producție medie între 50—80 tone masă, în stare verde, la hectar.

Ținând cont de situația actuală din Delta Dunării, unde producția de stuf comun a scăzut la cca 100 mii tone producție anuală, cum și de faptul că din cercetările întreprinse timp îndelungat privind cultura stufului *Arundo Donax* a reieșit că nu ne satisfac din punct de vedere al eficienței economice, al producției realizate și al terenurilor apte pentru agricultură pe care le solicită, rămîne ca sursă principală importantă tot lemnul, pentru acoperirea deficitului de celuloză. Aceasta cu atît mai mult, dat fiind faptul că prevederile de a se extinde agricultura în deltă pe cca 200 mii ha, nu presupune culturi de cereale pentru paie, decît pe suprafețe foarte mici și acestea vor fi solicitate cu precădere de sectorul zootehnic.

Pe linia valorificării unor terenuri slab productive din deltă cum și a unor suprafețe din incintele stuficole ieșite din circuitul producției valorificabile de stuf, au fost instalate experimentări pentru culturi intensive de plop-salcie, în scopul asigurării unor surse de materii prime care să contribuie la acoperirea deficitului pentru celuloză.

În acest scop, cercetările începute încă din anii 1966, în incintele stuficole din ostrovul Maliuc și incinta Rusca, permit în prezent, să se tragă concluzii cu privire la : speciile ce sînt indicate în culturile experimentale, ciclurile de producție optime, calitatea masei lemnoase, schemele de plantare, tehnica de conducere a plantațiilor și eficiența economică a producției realizabile.

Ca rezultat al cercetărilor întreprinse, în condițiile arătate, evidențiem din punct de vedere tehnic și economic, tipurile de culturi specializate pentru producerea de materie primă pentru celuloză, care pot satisface atît sectorul de producție cît și pe cel al industriei papetare, astfel :

— **Culturi de plop negri hibrizi**, din clonele selecționate de mare productivitate, I 214 pe zonele mai ridicate și R 16 pe suprafețele cu cote mai joase, în schemele de 5 m × 5 m, cu un ciclu de producție de 20—25 ani, pentru obținerea unei game larg diversificate de

sortimente și cu o creștere medie anuală de 20—25 mc/ha, prezentind și avantajul că în primii 4—5 ani se pot folosi și agricol.

— **Culturi de plop negri hibrizi**, din coloanele selecționate I 214 și R 16, în scheme de 3 m × 3 m și 4 m × 4 m, cu cicluri de producție corespunzătoare de 8 ani și 10—12 ani, cu o creștere medie anuală de 15—20 mc/ha, ce se pot folosi și pentru culturi agricole intercalate în primii 3—4 ani.

— **Culturi de răchită selecționată**, din clone de mare productivitate ale speciei *Salix triandra*, în scheme dese de la 80 la 100 mii butași la hectar, care asigură anual, după anul al doilea de plantare, o producție de cca. 40—50 tone/ha masă verde, în mod susținut pe o perioadă de cel puțin 10 ani.

— **Culturi mixte de plop negri hibrizi și răchită** din clonele indicate anterior, în scheme de 6 m × 4 m pentru plop și cu scheme de 0.50 m × 0.20 m pentru clonele de răchită ce se intercalează între rândurile de plop, în scopul obținerii de producții mixte, de răchită pentru celuloză în primii 5—6 ani de la plantare cu o producție medie anuală de 30—40 to/an/ha și de plop pentru celuloză, cu o producție medie de 200 mc, corespunzătoare unui ciclu de producție de 12 ani, cu eficiență economică maximă.

În scopul introducerii cu operativitate și eficiență economică ridicată a rezultatelor obținute în producție, în preocupările laboratorului agro-silvic, din cadrul ICPDD-Tulcea, au stat ca obiectiv principal atât proiectarea și constituirea de utilaje adecvate cât și adoptarea unui flux tehnologic specific zonei deltei cu scopul de a se mecaniza în cel mai înalt grad, atât instalarea culturilor, întreținerea acestora cât și exploatarea și valorificarea producției realizate.

În prezent ne aflăm în faza de experimentare a unor dispozitive, mașini și agregate, de concepție nouă, care permit realizarea :

— plantării mecanizate a sadelor de plop și salcie în terenurile cu cotă joasă ;

— plantării mecanizate a butașilor de plop, salcie și răchită în terenurile cu cote de teren medii și ridicate ;

— agregatului pentru tăierea și balotarea răchitei selecționate, cu cicluri de producție anuală, destinată pentru industria papetară.

Sînt în curs asimilarea de utilaje corespunzătoare condițiilor din deltă, care să permită realizarea integrală a întreținerii mecanizate a culturilor, pe tot timpul ciclului de producție adoptat de beneficiar.

De asemenea se află în faza de experimentare la nivel de stație pilot, întregul proces tehnologic pentru exploatarea și valorificarea producției din plantațiile de plop și salcie, prin mecanizare în cel mai înalt grad, în sistemul de flux tehnologic continuu, a tuturor operațiunilor în condiția terenurilor și a condițiilor climatice specifice deltei.

În continuare, redăm rezultatele cercetărilor întreprinse în Delta Dunării, în scopul menționat, cu arătarea indicatorilor de cantitate, ca-

litate și eficiență economică, atât pentru culturile specializate de plop, salcie și răchită cât și pentru culturile comparabile de stuf *Arundo-Donax* și a producției realizate de stuf comun în regim liber de inundație, în condițiile deltei :

Nr. crt.	Felul culturii pt. obținerea de celuloză	Vârsta ani	Cantitatea de biomasă la ha în t	Creșterea medie anuală în t/ha	Prețul de cost al producției realizată în lei/to (orientativ)
1.	Plopi negri hibrizi din clona I 214	7	79,8	11,4	344
2.	Plopi negri hibrizi din clona R 16	7	58,8	0,4	334
3.	Salcie selecționată	6	21,0	8,4	334
4.	Răchită <i>Salix triandra</i>	2	45	45	100
5.	Răchită <i>Salix fragilis</i>	2	30	30	100
6.	Răchită <i>Salix rigida</i>	2	25	25	100
7.	Stuf <i>Arundo Donax</i> cultivat în terenuri agricole	3	8	8	650
8.	Stuf comun recoltat în incinte amenajate	1	5	5	600
9.	Stuf comun recoltat în regim liber de inundație	1	3	3	750

În ceea ce privește compoziția chimică a materiei prime specifice pentru celuloză, produsă în condițiile Delta Dunării redăm valoarea indicatorilor calitativi, astfel :

Nr. crt.	Felul produsului	Procent de celuloză necorectată	Procent de lignină	Pentozan %	Cenușă %	Extras alcool-benzol %
1.	Lemn de plop din clonele R 16 și I 214 la vârsta de 6 ani	51,80	22,67	18,5	1,44	2,75
2.	Salcie selecționată la vârsta de 4 ani	48,32	19,47	22,89	0,45	2,41
3.	Răchită <i>Salix triandra</i> , producție anuală, fără coajă	44,10	19,25	19,34	0,89	2,71

4. Răchită Salix triandra, producție anuală, cu coajă	39,20	20,26	17,35	1,33	5,33
5. Stuf Arundo Donax	42,14	20,02	24,31	2,89	2,90
6. Stuf comun, umiditate 20%	48,55	25,86	23,48	4,01	2,90

Din analizarea valorii indicatorilor arătați în tabelele cu datele comparative prezentate, se desprind următoarele aspecte de ordin cantitativ și economic, pentru fiecare sursă de materie primă pentru celuloză, după cum urmează :

### 1. Lemnul de plop

Procentul mare de celuloză de 51,80%<sup>1</sup> situează lemnul de plop, ca cea mai importantă sursă de materie primă pentru obținerea celulozei.

Compoziția chimică a lemnului ca și calitatea fibrelor situează lemnul de plop pe primul loc între resursele de materii prime pentru celuloză. Celuloza din lemn de plop este de calitate superioară, având întrebuințări multiple și putându-se folosi fără alte amestecuri. Toți acești indici calitativi impun extinderea culturii plopului în toate terenurile apte din Delta Dunării, fapt consemnat de altfel de interesul general manifestat pe plan mondial.

### 2. Lemnul de salcie

Procentul de 48,32%<sup>1</sup> celuloză și cantitatea de biomasă/ha. situează lemnul de salcie la nivelul stufului comun. În ceea ce privește compoziția chimică, lemnul de salcie este superior stufului comun și a celui de cultură. De asemenea fibrele lemnului de salcie au calități superioare, situându-l imediat după plop.

Celuloza din lemn de salcie este de calitate comparabilă cu aceea a plopului, constituind o importantă sursă de materii prime. În favoarea extinderii plantațiilor de salcie în Delta Dunării pledează și faptul că poate ocupa suprafețele de teren cu cotă foarte joasă între 3 și 5 hidrograde.

### 3. Stuful de cultură Arundo Donax

Procentul de celuloză de 42,14%<sup>1</sup> îl situează după stuful comun. În ceea ce privește compoziția chimică, stuful Arundo Donax are calități apropiate de cele ale stufului comun dar întotdeauna inferioare plopului și salciei.

Speranța mare care a determinat cercetările îndelungate asupra culturii acestei specii în Delta Dunării, nu se justifică în urma rezultatelor obținute prin cercetări, datorită faptului că din punct de vedere economic, depășește costul producției tuturor resurselor de materie primă pentru celuloză studiate. Avînd în vedere și faptul că stuful *Arundo Donax* solicită terenuri cu cele mai ridicate cote și de cea mai bună calitate pentru culturile agricole, se consideră o cultură ce nu este cazul a se extinde în deltă, fapt de altfel consemnat și prin măsurile luate de beneficiar pentru sistarea experimentărilor, ca fiind nerentabilă.

### Stuful comun

Procentul de 48,55% celuloză situează stuful comun imediat după lemnul de plop, considerîndu-se că reprezintă o sursă importantă pentru obținerea celulozei. Compoziția chimică a stufului comun prezintă indicatori calitativi inferiori lemnului de plop și salcie, dar asemănători stufului de cultură *Arundo-Donax*. Celuloza din stuf comun este inferioară celei din lemn, fiind necesar a se adăuga u n procent de 20—30% pastă de lemn pentru obținerea de hîrtie de calitate superioară, datorită însușirilor calitative ale fibrelor care sînt sub cele ale lemnului. Din punct de vedere economic, prețul de cost realizat la o tonă de stuf depășește de peste două ori pe acel al lemnului de plop și salcie. Avîndu-se în vedere faptul că stuful comun se poate dezvolta pe orice categorii de terenuri din deltă care nu sînt solicitate de alte sectoare, se consideră ca fiind o sursă de materii prime de mare importanță, cu condiția să se rezolve :

- creșterea producției la hectar prin ciclarea producției și folosirea de utilaje corespunzătoare ;
- reducerea prețului de cost la tona de stuf prin mărirea gradului de mecanizare a procesului de producție, și
- reasezarea prețului de vînzare către industrie în prețuri comparabile cu acelea a celulozei din import.

### 5. Răchita selecționată — *Salix triandra*

Cercetările întreprinse în ultimii 3 ani pentru găsirea de noi resurse în condițiile deltei, au scos în evidență, însușirile papetare deosebite a clonelor selecționate ale speciei de răchită *Salix triandra*. Deși procentul de celuloză de 39,20% situează această materie primă pe ultimul loc, cantitatea mare de biomasă ce se poate obține la ha, în fiecare an, după al doilea an de la plantare, timp de cel puțin 10 ani, situează răchita *Salix triandra* pe primul loc. Astfel, dacă se ia în calcul producția de biomasă obținută în fiecare an și care este în jur de 45 to/ha, rezultă o cantitate totală de celuloză la un hectar de cultură de cca 19,8 tone, adică de peste 3,5 ori mai mult decît se obține de pe



un hectar de plop, de peste 11,6 ori decît se obține la salcie, de peste 5,8 ori în comparație cu stuful de cultură *Arundo-Donax* și de peste 13 ori față de stuful comun la nivelul producției ce se mai poate realiza în prezent în regimul liber de inundație.

Compoziția chimică a lemnului de răchită este comparabilă celei a plopului cu mențiunea calității mai inferioare a fibrelor, ceea ce nu împiedică cu nimic utilizarea acestui produs pentru multiple întrebunări în industria papetară.

În ceea ce privește eficiența economică, culturile de răchită selecționată se situează pe primul loc în categoria resurselor de materie primă, depășind de peste 3 ori plopul și salcia și de peste 6 ori stuful de cultură și stuful comun, raportînd costurile, la obținerea producției de 6 tonă de materie primă. Raportînd însă la producția de pe un hectar, eficiența economică a răchitei selecționate depășește de peste 12 ori plopul, de peste 42 ori salcia, de peste 30 ori *Arundo Donax* și de peste 50 ori stuful comun.

Avînd în vedere că producția de răchită selecționată solicită în general terenurile inapte pentru agricultură, cu cote joase sub 5 hidrograde și nu necesită cheltuieli speciale de protecție împotriva viiturilor, evidențiază în mod deosebit atenția ce trebuie acordată extinderii în cultură a acestei specii.

Cercetarea științifică în Delta Dunării luptă neobosit pentru diversificarea surselor de materie primă pentru celuloză, străduindu-se să găsească clone de plop, salcie și răchită, cu un procent cît mai ridicat de celuloză cum și experimentarea de noi specii cu conținut bogat în celuloză, ce pot forma obiectul culturilor intensive specializate.

Pe linia intensificării preocupărilor de a rezolva în timp cît mai scurt deficitul de materie primă pentru celuloză este necesar ca beneficiarul, în speță, Centrala Delta Dunării, să aibă mai multă înțelegere față de propunerile ce s-au făcut pentru instalarea de culturi specializate și extinderea experiențelor privind cultura plopului, salciei și răchitei, acestea bucurîndu-se de un interes deosebit pe plan mondial, ca fiind singura soluție de a se rezolva în timp scurt problemele ridicate în prezent de penuria de celuloză.

## R E S U M É

Dans les études parues sous l'égide de CEE/FAO après 1970 on prévoyait pour la consommation des produits de bois en 1980 une augmentation de 75% par rapport à 1960, les nécessités des produits de papeterie étant de 80% même au cours de 1975.

Pour satisfaire cette nécessité de cellulose il faut assurer, par divers moyens, une quantité suffisante de matière ligneuse. On peut mentionner les plantations spécialisées de forêts ainsi que les cultures d'osiers sélectionnés.

On a fait, dans le Delta du Danube, des investigations afin de valoriser les terrains improductifs des zones du roseau, à l'aide des cultures d'osier destiné à devenir la matière première des tresseurs. Ces investigations ont mis en évidence la production considérable de biomasse fournie par certains zones plantées d'osier sélectionné.

Le plus productif a été, *Salix triandra* qui a fourni plus de 30 tonnes par hectare.

Les résultats obtenus laissent entrevoir la possibilité d'étendre dans le Delta du Danube les cultures spécialisées d'osier et surtout dans les zones ayant des conditions favorables pour leur expansion.

Le processus technologique sera entièrement mécanisé.

Ces cultures vont valoriser à grande efficacité les terrains improductifs et en même temps elles vont constituer une nouvelle source de matière première pour la cellulose dans les conditions de la progression de la pénurie de matière ligneuse au niveau mondial.



Tiparul executat sub c-da nr. 3565  
la Intreprinderea poligrafică Galați  
B-dul George Coșbuc nr. 223 A  
Republica Socialistă România

