

REZULTATELE CERCETĂRILOR GEOLOGICE PENTRU SUBSTANȚE MINERALE UTILE SOLIDE ÎN DELTA DUNĂRII ȘI ZONELE ÎNCONJURĂTOARE

V. BACALU, L. PREDICA și GH. MARTINOF

În ultimii 25 ani, odată cu dezvoltarea impetuoasă a cercetărilor științifice din țara noastră, Delta Dunării a devenit un vast câmp de investigații, unde un imens material de studiu a permis obținerea unor rezultate de mare valoare științifică.

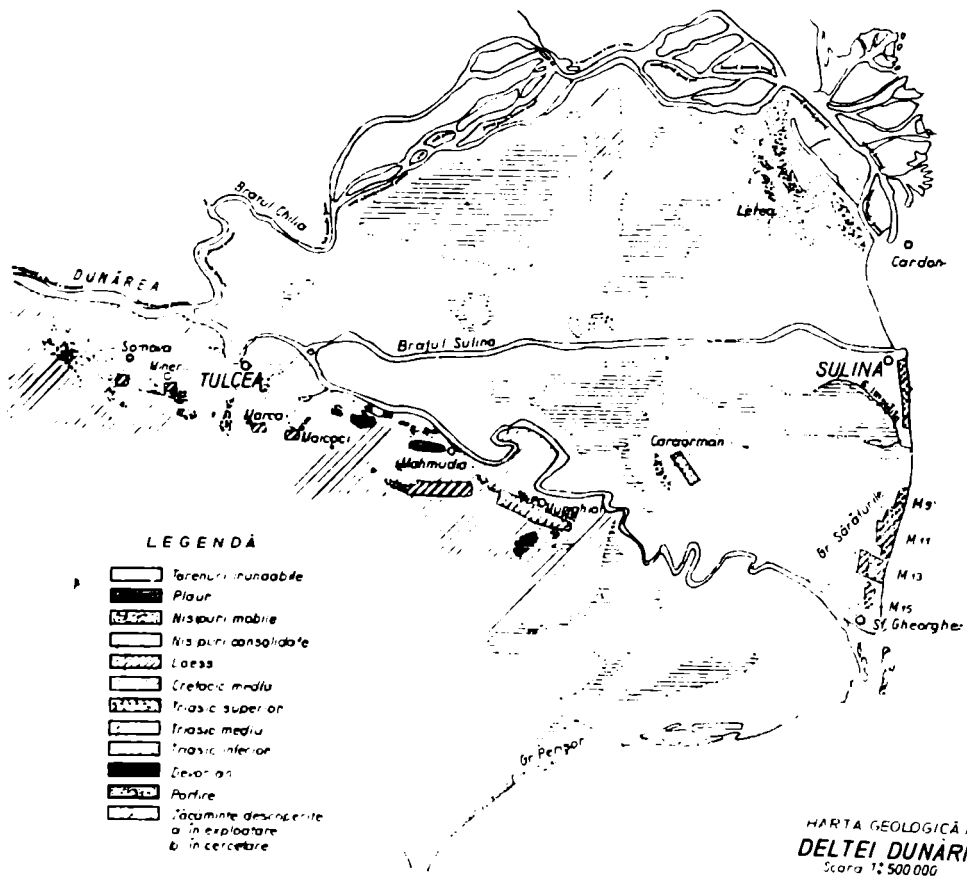
Mergînd pe această linie, cercetările geologice din ultimii ani efectuate în Delta Dunării și zonele înconjurătoare, au adus importante contribuții la cunoașterea mai profundă a constituției sale geologice și la obținerea unor noi rezultate de interes economic, pentru diferite ramuri de activitate industrială.

După cercetările efectuate pînă în prezent, Delta Dunării se dezvoltă pe amplasamentul părții sudice a unei unități structurale majore cunoscută sub denumirea de Depresiunea Predobrogeană, încadrată la sud de horstul nord-dobrogean de care o desparte falia Tulcea-Sf. Gheorghe, iar la nord încadrată de Platforma Podolică.

În alcătuirea fundamentului Deltei intră formațiuni paleozoice și mezozoice a căror grosime ar atinge cca 6000 m în zona sa centrală. Peste acestea se dispun transgresiv depozite neogene aparținînd sarmatianului cu o grosime de 20—80 m cu calcare organogene, argile și nisipuri, precum și depozite pliocene, aparținînd celor 4 etaje ale sale.

Date certe cu privire la constituția litologică a depozitelor neogene și cuaternare din cadrul Deltei, au fost obținute prin cele 4 foraje hidrogeologice cu adîncimi de peste 400 m executate de Comitetul de Stat al Geologiei între anii 1956—1958 la Chilia, Periprava, Maliuc și Sf. Gheorghe.

Menționăm că după datele forajului de la Sf. Gheorghe (521 m), acesta a interceptat jurasicul din fundamentul Deltei la adîncimea de 350 m.



De la adâncimea de 178,50 m pînă la suprafață s-au întîlnit formațiuni cuaternare dispuse în două orizonturi distincte :

— Orizontul inferior, constituit din nisipuri grosiere și medii, cu intercalații subțiri de argilă.

— Orizontul superior, constituit din nisipuri fine, uneori slab argiloase, argile vinete și argile negre, bogate în faună actuală marină.

Paralel cu cercetările geologice de ordin stratigrafic și hidrogeologic, în Delta Dunării s-au întreprins lucrări de prospecțiuni și explorare în vederea depistării în interiorul ei și în subsolul zonelor înconjurătoare a unor substanțe minerale utile valorificabile în condiții economice și strict necesare unor ramuri industriale din țara noastră.

Unul dintre rezultatele cele mai interesante obținute în ultimii ani, a fost sesizarea mineralelor grele de tipul ilmenitului, zirconului, rutilului și magnetitului în nisipurile de pe litoralul Mării Negre.

Pentru aprecierea și stabilirea valorii lor economice, Comitetul de Stat al Geologiei a executat prin IGEX lucrări de cercetare detaliată cu foraje și puțuri miniere.

Cercetările au fost extinse pe tot litoralul Mării Negre de la Sulina la sud de brațul Sf. Gheorghe inclusiv grindul Perișor și insula Sahalin.

Cercetări similare au fost efectuate de Ministerul Minelor pe grindul Chituc.

Cercetările detaliate pe care le-am întreprins ne-au dus la constatarea că între Gîrla Împuțită și brațul Sf. Gheorghe pe grindul Sărăturile există cea mai dezvoltată acumulare de nisipuri cu minerale grele, ce se întinde pe o lungime de cîteva km.

Prezența mineralelor grele în această zonă este trădată de culoarea pronunțată cafeniu-roșcată a nisipurilor.

De-a lungul litoralului, la o distanță de 150—200 m de la țărm, nisipurile formează dune cu înălțimi ce variază de la 1 m la 3 m.

Pentru a verifica existența mineralelor grele pe o suprafață cît mai mare, precum și în adîncime, s-au executat foraje cu adîncimi de 5—10 m la distanțe de 200 m și maximum 400 m unul de altul.

S-au luat probe mineralogice și chimice din metru în metru, care în final au fost comasate pe grupe de cîte 3 foraje, formîndu-se probe ce cuprind nisipul de deasupra nivelului hidrostatic și probe ce cuprind nisipul de sub nivelul hidrostatic.

Analizele mineralogice și chimice au arătat că nisipul de deasupra nivelului hidrostatic are un conținut mai ridicat în minerale grele decît nisipul de sub nivelul hidrostatic.

Pe baza analizelor chimice pe grindul Sărăturile s-au putut contura 4 zone cuprinzînd nisipuri cu concentrații mai interesante.

Conținuturile medii ale acestor zone descresc de la malul mării spre interiorul Deltei.

Prima zonă se întinde de-a lungul litoralului, în imediata apropiere a țărmului mării, o a doua zonă avînd o concentrație mai slabă cu minerale grele decît prima, este situată spre interiorul Deltei.

A treia zonă este situată mai spre vest de prima și a doua zonă, iar a patra zonă este situată la sud de a doua și a treia, la o distanță de 1 km vest de țărmul mării.

Pe baza analizelor mineralogice s-a stabilit că aceste zone au conținuturi medii variabile în minerale grele și anume :

ilmenit	între 20,000 kg și	9,000 kg	la tonă
rutil	"	1,010 kg și	0,700 kg "
magnetit	"	1,700 kg și	0,900 kg "
granați	"	26,000 kg și	20,000 kg "

Zirconul prezintă conținuturi ce pot fi avute în vedere pentru o eventuală valorificare.

Suprafețele cuprinse între zonele enumerate au nisipuri ce conțin minerale grele în cantități mai mici, care variază între 3 și 6 kg/t.

Pe baza analizelor chimice a numeroase probe colectate în aceste zone, s-au calculat următoarele conținuturi medii informative :

Nr. zonei	TiO ₂ %		Fe ₂ O ₃ %	
	D.N.H. x)	S.N.H. x)	D.N.H. x)	S.N.H. x)
I	1,01	0,44	4,20	3,50
II	0,71	0,43	3,00	2,50
III	0,52	0,41	2,80	2,10
IV	0,53	0,50	2,85	2,20

Pentru întreaga rezervă de nisipuri cu minerale grele existentă în cele 4 zone mai importante de pe grindul Sărăturile, s-au calculat conținuturi medii informative prin metoda mediei ponderate, în funcție de cantitățile de rezerve. Deasupra niv. hidrost. TiO₂ = cca 0,77‰ ; Fe₂O₃ = cca. 3,00‰. Sub niv. hidrost. TiO₂ = cca 0,46‰ ; Fe₂O₃ = cca 2,4‰.

De asemenea, lucrările de explorare geologică executate pe grindul Perișor la sud de brațul Sf. Gheorghe, pe o lungime de câțiva kilometri s-au pus în evidență rezerve de nisipuri cu minerale grele deasupra nivelului mării având conținuturi medii informative mai scăzute față de cele existente în grindul Sărăturile. Ele se prezintă astfel :

$$\text{TiO}_2 = \text{cca } 0,45\text{‰} ; \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{cca } 2,30\text{‰}.$$

Sînt în curs de cercetare nisipurile cuprinse între plaja orașului Sulina și Gîrla Împutită, unde primele analize mineralogice și chimice indică conținuturi în minerale grele apropiate de cele din grindul Perișor, la sud de brațul Sf. Gheorghe. Rezultate similare se conturează și pe insula Sahalin, în apropierea gurii de vărsare în mare a brațului Sf. Gheorghe.

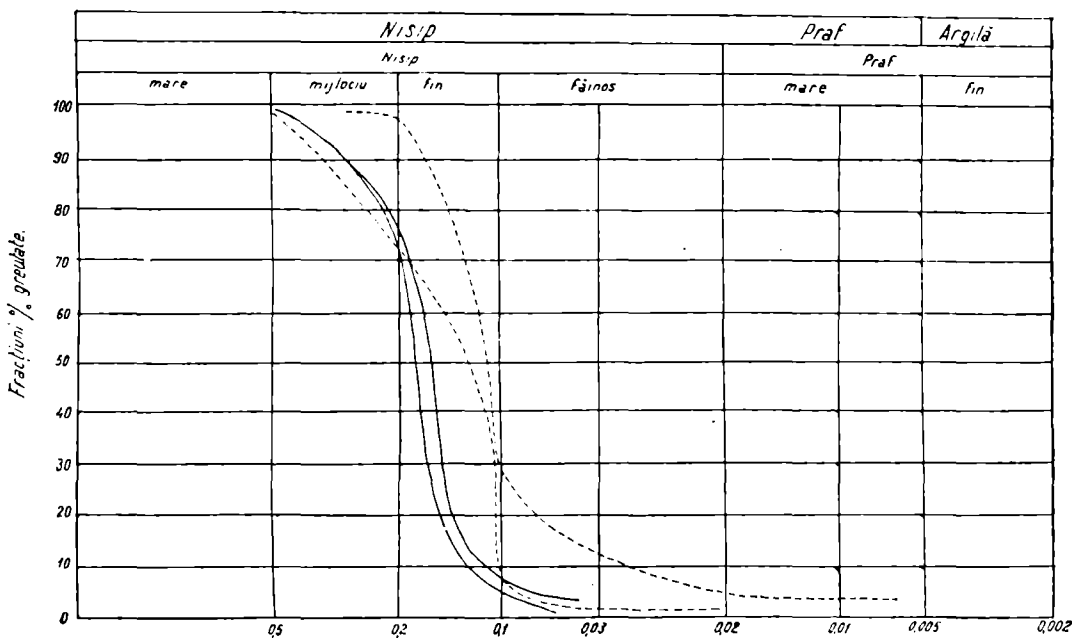
Menționăm că nisipuri cu minerale grele mai există și la nord de brațul Sulina, pe grindul Letea, între comuna C. A. Rosetti și Sfiștofca. Urmează ca și în această regiune să se stabilească în viitorul apropiat prin lucrări de explorare conținuturile în minerale grele și importanța rezervelor ce se vor contura.

Despre originea mineralelor grele din nisipurile de pe litoralul Mării Negre, cercetătorii au exprimat diferite păreri. Amintim că geologii A. Pricăjan și Șt. Airinei le pun pe seama eroziunii unui țărm vechi, constituit din formațiuni cristaline existent cîndva în zona Deltei Dunării între Chilia și Insula Șerpilor, actualmente scufundat și sesizat prin prospecțiuni geofizice (1).

După părerea noastră ele ar proveni din râurile ale căror cursuri traversează formațiunile cristaline și eruptive din bazinul superior și mijlociu al Dunării (2). Mineralele grele antrenate și rulate de ape au ajuns în Dunăre și de aici au fost tirite de-a lungul albiei sale, depunându-se pe ostrovurile și insulele de la coturile Dunării, unde există condiții de formare ale acestora. O mare parte din mineralele grele transportate de Dunăre, au ajuns în mare unde sînt depuse în fața Deltei Dunării, apoi reluate de curenți și valuri și aduse pe plajele dintre brațele Chilia, Sulina, Sf. Gheorghe, pînă în apropiere de Capul Midia.

De altfel, analizele granulometrice cît și mineralogice efectuate arată o mare asemănare între nisipurile cu minerale grele de la Sf. Gheorghe (Sărăturile, Perișor) și cele de pe ostrovurile Dunării din fața orașului Galați, cu deosebire că cele de la Sf. Gheorghe au un grad mai mare de rulare și sortare.

Paralel cu lucrările de conturare a rezervelor s-au făcut încercări de preconcentrare pe cale gravitațională a mineralelor grele din nisipurile de la Sf. Gheorghe, cu o instalație mobilă montată pe malul mării.



Compoziția granulometrică comparativă a nisipurilor din Ostrovurile dela Galați și a celor dela Sf. Gheorghe - Delta

Fig. 1.

LEGENDA
 - - - Ostrovurile Dunării la Galați
 — Sf. Gheorghe.

De remarcat că operația de preconcentrare a nisipurilor cu minerale grele este foarte simplă și necesită doar instalații mobile adecvate, de construcție ieftină prin care nisipul este trecut printr-un curent continuu de apă luată din mare sau din Dunăre. Curentul de apă antrenează particulele ușoare de nisip, iar mineralele grele se concentrează și se captează în mod separat.

În faza de preconcentrare în flux continuu a mineralelor grele, s-a ajuns ca dintr-o tonă de nisip brut să se obțină cca 80 kg preconcentrat. Nisipurile cu un conținut mai ridicat de TiO_2 , se găsesc pe un perimetru restrâns în cadrul zonei I din apropierea litoralului.

S-au continuat apoi cercetări de concentrare electrică și magnetică a preconcentratelor într-o instalație pilot.

Cercetările executate la scară pilot au demonstrat posibilitatea obținerii din preconcentratele gravitaționale arătate mai sus a unor concentrate separate de ilmenit, rutil, zircon și granați.

S-a apreciat că dintr-o tonă de preconcentrat se pot obține ¹⁾:

300—400 kg concentrat ilmenit ;

10— 20 kg concentrat de rutil ;

65— 85 kg concentrat de zircon cu un important conținut de Zr ;

30— 40 kg concentrat magnetită cu 60—62% Fe.

Aceste rezultate confirmă posibilitatea tehnologică de separare a mineralelor grele din rezervele de nisipuri cercetate și conturate în zona grindului Sărăturile — Sf. Gheorghe, în vederea valorificării lor în diferite ramuri industriale.

Precum se știe, din concentratul ilmenitic se extrage titanul și compușii săi care au importante întrebuințări în industria metalurgică. Astfel, 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 aparaturii și a electrozilor.

Din concentratul de zircon se separă zirconul (mineral) iar din acesta 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.

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

Granații care rezultă din procesul de separare a mineralelor grele, pot fi utilizați ca abrazivi la confecționarea hîrtiei sau pînzei de granați,

¹ I. Huber Panu, B. Georgescu, Maria Tănase și Cr. Mușeteanu. „Raport, stabilirea posibilităților de valorificare economică a aluviunilor marine cu titan din zona grindului Sărăturile (arh. IGEX 1966).

pentru lustruirea lemnului tare, a sticlei de oglindă, a pieselor de celuloid etc.

După extragerea mineralelor grele din sterilul rezultat prin deșlamare într-un clasor, se poate obține nisip pentru turnătorie.

Zăcămintele de nisipuri cu minerale grele din țara noastră, localizate pe litoralul Mării Negre, au o poziție geografică avantajoasă, fiind situate la cca 160 km depărtare de Combinatul siderurgic de la Galați, unde concentratele de minerale grele ar putea fi transportate cu ușurință pe Dunăre și supuse prelucrării și valorificării. O instalație de prelucrare a preconcentratelor de minerale grele poate fi construită și la Tulcea, un viitor și puternic centru industrial al Dobrogei.

Tot pentru nevoile Combinatului siderurgic de la Galați, în Delta Dunării a fost cercetat și conturat de către Ministerul Minelor un important zăcămint cu nisipuri cuarțoase de turnătorie. Zăcămintul este situat pe grindul Caraorman, iar rezervele calculate pot acoperi nevoile industriei pe un mare număr de ani. Compoziția chimică a acestui nisip este următoarea: $\text{SiO}_2 = 90,80\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,33\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,14\%$; $\text{CaO} = 3,75\%$.

Conținutul prea ridicat în CaO face ca acest nisip să nu poată fi utilizat în stare naturală la turnătorii. El va trebui supus în prealabil unei operații de curățire prin flotație.

Deocamdată, nisipul de la Caraorman se utilizează în construcții, unde este foarte solicitat.

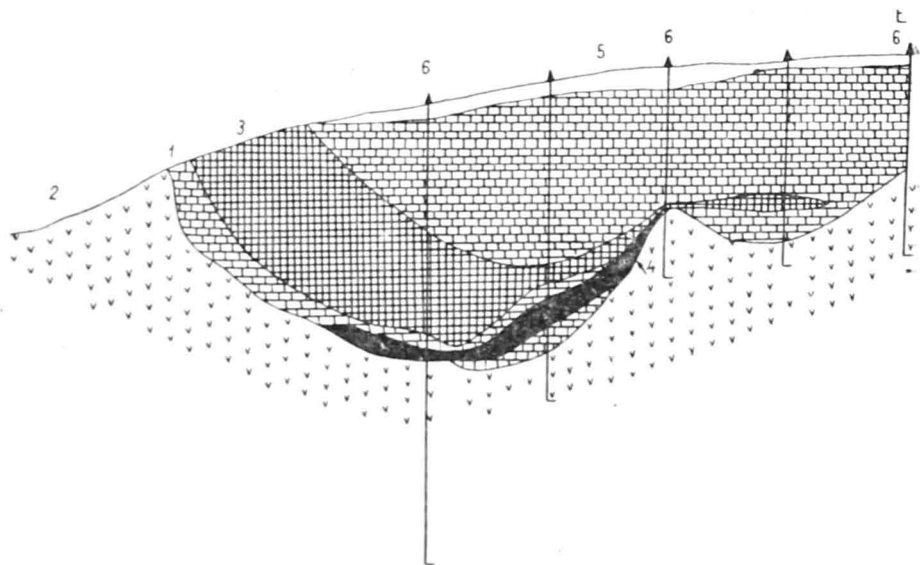
Cercetările geologice pentru descoperiri de noi zăcămint de substanțe minerale utile s-au desfășurat și în zonele înconjurătoare Deltei Dunării, îndeosebi de-a lungul brațului Tulcea și Sf. Gheorghe, unde formațiunile geologice din fundamentul Deltei se găsesc la suprafață. În urma acestor cercetări, la vest de Tulcea, între comunele Cișla — astăzi satul Mineru — și Somova s-au descoperit importante zăcămint de baritină. Această substanță este foarte necesară în industria petrolieră. Până în 1956 baritina se aducea în totalitate din import.

Prin punerea în exploatare a acestor zăcămint se aduc mari beneficii economiei naționale. Remarcăm că după intrarea în funcție a primei stații de flotare a baritinei construită la Somova s-au creat condiții ca țara noastră să exporte baritină flotată în alte țări.

Între Cișla și Somova au fost descoperite și importante rezerve valorificabile de sulfuri complexe.

La sud de brațul Sf. Gheorghe, în dreptul comunei Mahmudia, prin cercetările geologice recente, s-au conturat mari zăcămint de calcar pentru siderurgie a căror rezerve pot acoperi nevoile Combinatului siderurgic de la Galați pe o durată îndelungată. În aceeași zonă s-a descoperit și un zăcămint de dolomită, cu un conținut de peste 18% MgO , din care se vor confecționa căptușeli din blocuri dolomitice legate de gudron pentru convertizoarele cu insuflare de oxigen de la Combinatul siderurgic Galați.

Rezervele descoperite pot acoperi nevoile Combinatului pe o perioadă considerabilă.



SECȚIUNE TRANSVERSALĂ PRIN ZĂCĂMINTUL DE BARITINĂ METASOMATICA ȘI SULFURI COMPLEXE DE LA SOMOVA
 calcare; 2, porfiri cuarțifere; 3, baritină; 4, sulfuri complexe; 5, loess; 6, foraje.

Fig. 2.

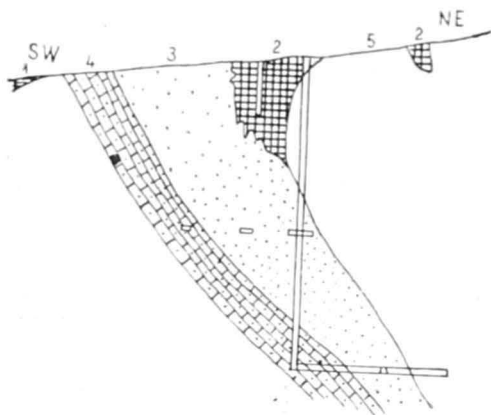


Fig. 3. Secțiune geologică prin zăcămintele de carbonați Pb-Zn-Cu și baritină din D. Carierei Cișla 1. lăess; 2. baritină metasomatică; 3. calcare compacte cu carbonați de Pb-Zn-Cu; 4. calcare stratificate cu carbonați de Pb-Zn-Cu; 5. calcare și marnocalcare.

În zonele înconjurătoare Deltei Dunării, la sud de brațul Sf. Gheorghe, există și alte substanțe minerale utile, care pot servi ca materii prime pentru noi întreprinderi industriale, a căror construcție în cadrul județului Tulcea ar aduce un aport substanțial la dezvoltarea unor ramuri ale economiei naționale.

Astfel, pentru dezvoltarea industriei materialelor de construcție există numeroase zăcăminte de calcare marmoreene, diferit colorate, din care se pot confecționa plăci ornamentale, mozaicuri, materiale atât de căutate în momentul de față.

Asemenea calcare de culoare roșcată există la Cișla (Minerii), Tulcea (Cataloi), Agighiol, Nicolae Bălcescu etc.

Calcare marmoreene de culoare neagră există la Nicoliețel și Parcheș. Calcare marmoreene și roci porfirice multicolore se găsesc în împrejurimile Somovei.

Granite roșcate din care se pot executa plăci ornamentale și socluri de statui de diferite dimensiuni se găsesc la Atmagea. Pentru valorificarea acestor bogății se poate construi o fabrică pentru producția diferitelor materiale de construcții.

De asemenea, în jurul orașului Tulcea, există rezerve de calcare pe baza cărora s-ar putea construi o fabrică de ciment care să valorifice în condiții superioare această materie primă. Se va putea produce ciment atât pentru nevoile interne, cât și pentru export. În aceste condiții, portul Tulcea va cunoaște o nouă dezvoltare, ușurând în parte sarcinile portului Constanța.

În concluzie, cercetările geologice efectuate în Delta Dunării și în zonele înconjurătoare au dat rezultate, descoperindu-se o serie de substanțe minerale utile a căror rezerve asigură dezvoltarea unei industrii miniere în nordul Dobrogei.

Județul Tulcea, care în trecut cunoștea un singur zăcămint de cupru și o mină rudimentară la Altin-Tepe, pe cale de dispariție, dispune astăzi de 3 exploatări miniere de importanță republicană (Somova, Altin-Tepe, Mahmudia).

Există posibilități ca și rezervele de nisipuri cu minerale grele de la Sf. Gheorghe — Deltă, cât și celelalte substanțe minerale utile enumerate să devină obiectul unor viitoare exploatări miniere, pentru recuperarea ilmenitului, rutilului, zirconiului, în vederea valorificării lor în industrie.

Punerea în valoare a acestor zăcămint va contribui la schimbarea condițiilor de muncă și de viață a populației din jurul viitoarelor centre miniere, unde bunăstarea și civilizația va cunoaște noi dimensiuni.

BIBLIOGRAFIE

1. Airinei Șt., Pricăjan A. — *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* (CSG — D.d.s vol. LI 2 1963—1964, București).
2. Bacalu V., Boțoman Gh., Predica L., Martinof Gh., Cehlarov A. — *Prezenta nisipurilor fine cu minerale grele în ostrovurile Dunării din fața orașului Galați*. (CSG — Sesiunea de comunicări geologice IGEX — vol. I. 1968, București).
3. Bacalu V., Codarcea V. — *Studiu geologic al formațiunilor cu baritină din regiunea Marca-Tulcea*. (CSG — sesiunea de comunicări geologice IGEX, vol. I. 1968, București).
4. Giușcă D., Bacalu V., Popescu O. — *Studiul mineralogic al zonei de oxidație a zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Somova* (CSG — Șt. Nat. nr. 1 — 1967 — Sect. geologie-geografie).

5. Ianovici V., Giuscă 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 — Sect. geol. geogr., Buc.).
6. Pricăjan A., Slávoacă D. — *Alcătuirea geologică a Deltei Dunării*. (CSG — D.d.s. 1963, București).

LES RÉSULTATS DES RECHERCHES GÉOLOGIQUES CONCERNANT LES MINÉRAUX UTILES SOLIDES DANS LE DELTA DU DANUBE ET L'ENVIRONNEMENT

R é s u m é

L'ouvrage fait une sommaire présentation de la géologie du Delta du Danube et des environnements, après quoi suit un exposé des résultats des recherches géologiques des dernières années, ayant comme objectif principal de mettre en évidence les réserves des substances minérales utiles solides, nécessaires au développement de l'économie nationale.

Les gisements de sables à minéraux denses sur le littoral de la Mer Noire sont aussi décrites, tout en présentant les principaux résultats et les perspectives de la valorisation économique de ces minéraux : ilménite, magnétite, etc.

On présente aussi les résultats des recherches géologiques effectuées dans la zone environnante du Delta, dans la proximité du bras Tulcea et St. Gheorghe.

On conclut par les données économiques concernant la valorisation des gisements de barytine, sulfures complexes, calcaires sidérurgiques et par l'influence positive exercée actuellement et à l'avenir sur la population du Delta et du district Tulcea, ainsi que sur l'entière économie nationale, par la mise en exploitation de ces gisements.