

## **VALORIFICAREA ECONOMICA 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 oca. 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 devonice 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.

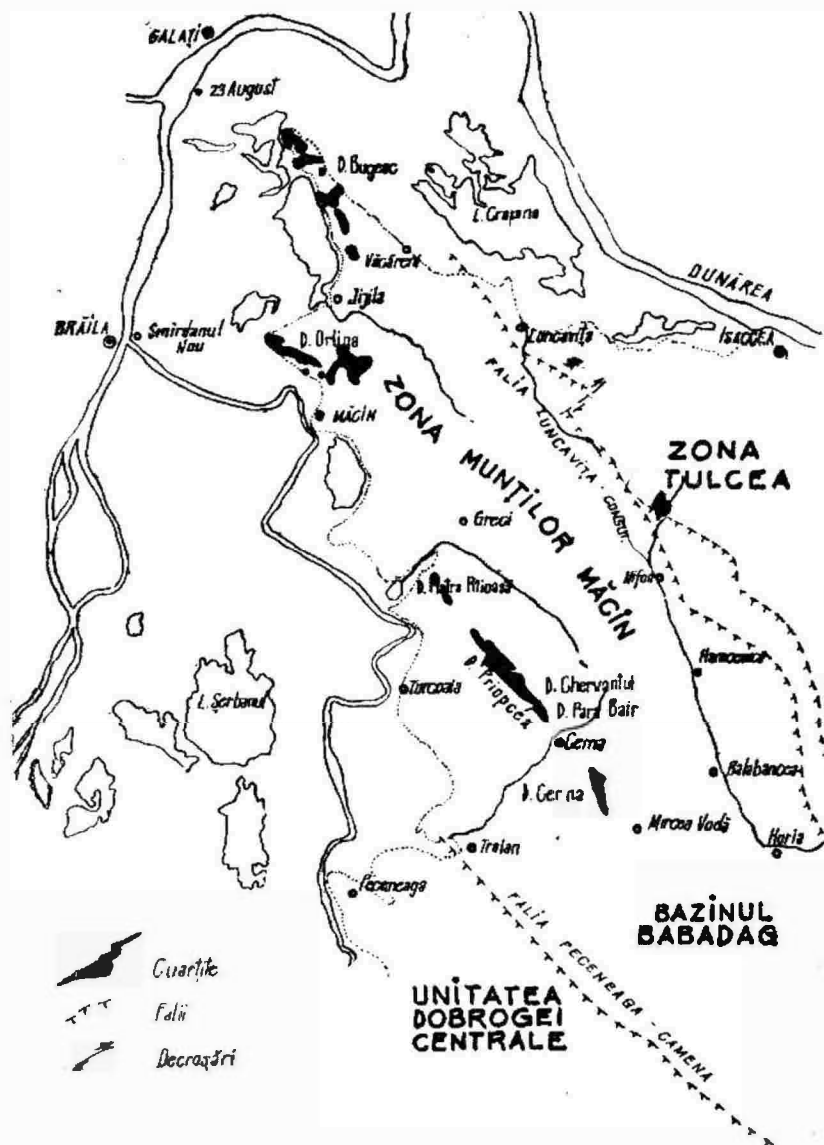


Fig. 1 AMPLASAREA ZĂCĂMINTELOR DE CUARȚITE  
ÎN CADRUL JUDEȚULUI TULCEA ȘI A UNITĂȚII GEOLOGICE STRUCTURALE  
A DOBROGEI DE NORD

Scara 1:250.000

**ZACĂMÎNTUL 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.

**ZACĂMÎNTUL PIATRA RÎIOASĂ** este amplasat în apropiere de Iglita, 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 vînturi, 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).

**ZACĂMÎNTUL 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 Piatră Rîioasă. Cuarțitele sînt folosite în industria ceramicii și a materialelor refractare.

**ZACĂMÎNTUL 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.

**ZACĂMÎNTUL 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.

**ZACĂMÎNTUL 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 inobilare, comportarea în procesele tehnologice, precum și rezervele calculate la categoriile B, C<sub>1</sub> și C<sub>2</sub>.

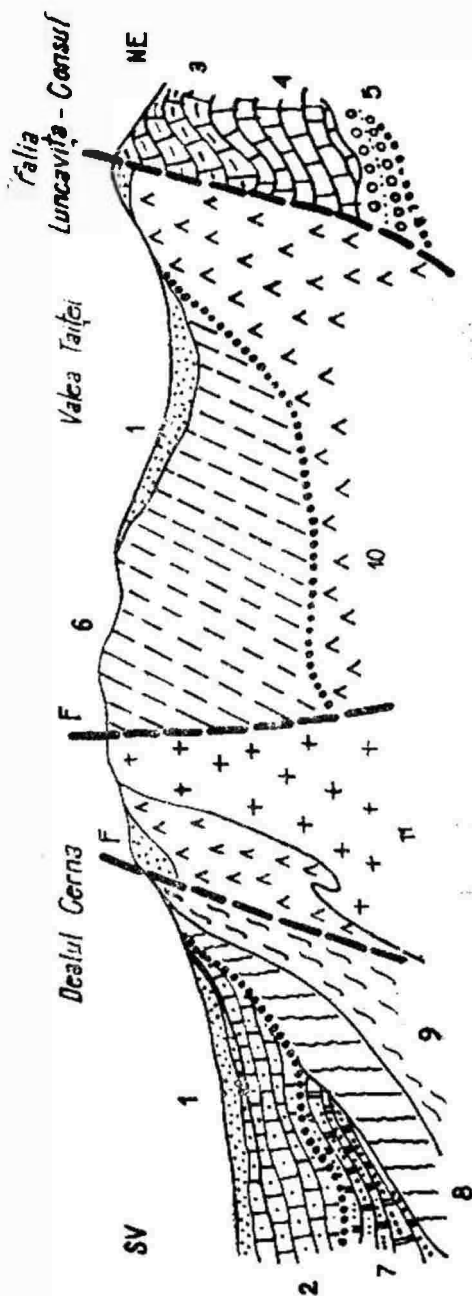


FIG. 2 PROFIL GEOLOGIC TRANSVERSAL ÎN ZONA CERNĂ  
Scara 1:100.000

1-Loess 2-Gresii calcaroase cenomaniene 3-Calcare cu silexite carniene 4-Calcare masive anisian-ladiniene 5-Gresii și conglomerate werfeniene 6-Formațiunea de Cerapeș 7-Gresii cuarțitice, calcare, devoniene 8-Șisturi filitose, calcare, cuarțite, silurien 9-Cuarțite și filite sericitoase ordovicene 10-Micașisturi, cuarțite, proterozoic superioare 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 ordoviciene. În ansamblu, structura zonei se datorează orogenezei hercinice și celei chimere 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 ferolaie 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, înclînările 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.

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

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

— urmează ordovicianul care constituie dealul Cerna cu nivele cuarțitice care străpung restul rocilor ordoviciene. 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;

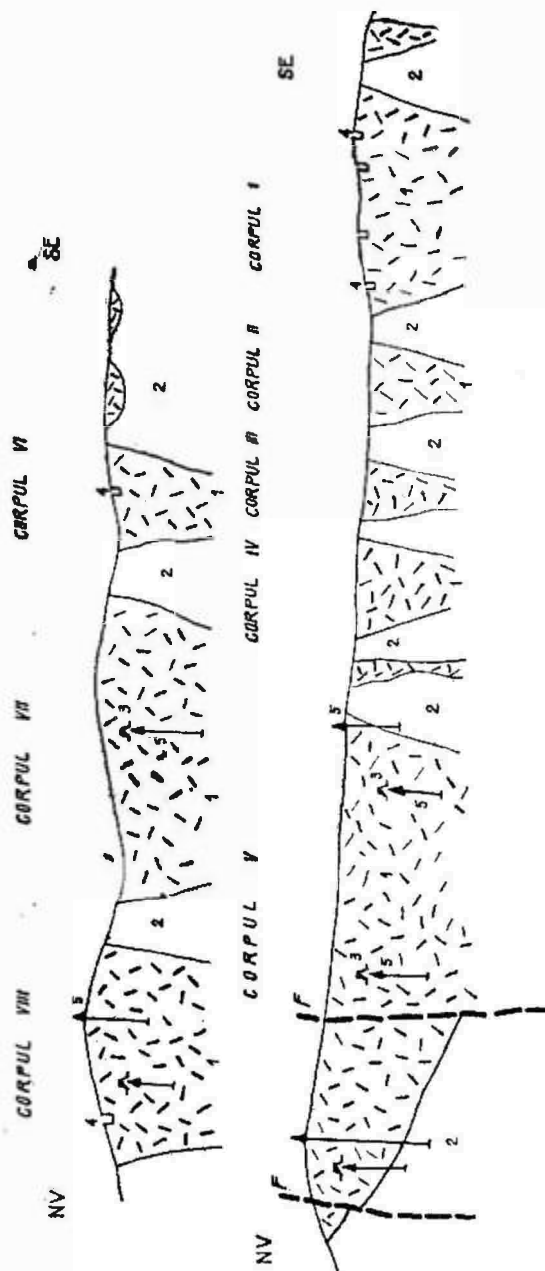


Fig. 3 PROFIL GEOLOGIC LONGITUDINAL PRIN CORPURILE I - VIII  
ALE ZĂCĂMINTULUI DEALUL CERNĂ  
scara 1:5000

1 - Cuarțite 2 - Șisturi 3 - Gălește 4 - Pui 5 - Foraj F - Folie

— silurianul dispărind 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 feroaliajelor 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 măruntul sub 10 mm obținut la 1500°C, a fost de max. 1,50% iar sub 5 mm de 2,50%;

— 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—69,30%) ;

5) deoarece sfărîmarea la cald a cuarțitelor este maximă la 1500°C și nu conduce la prăfuirea lor, nu afectează practic permeabilitatea încărcăturii. 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, înscrisându-se în structura de vest a munților Măcin, cuarțitele fiind situate în șisturi clorito-sericitoase, uneori cuarțoase. Ele constituie o bandă aproape continuă pe cea 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 constituies 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.



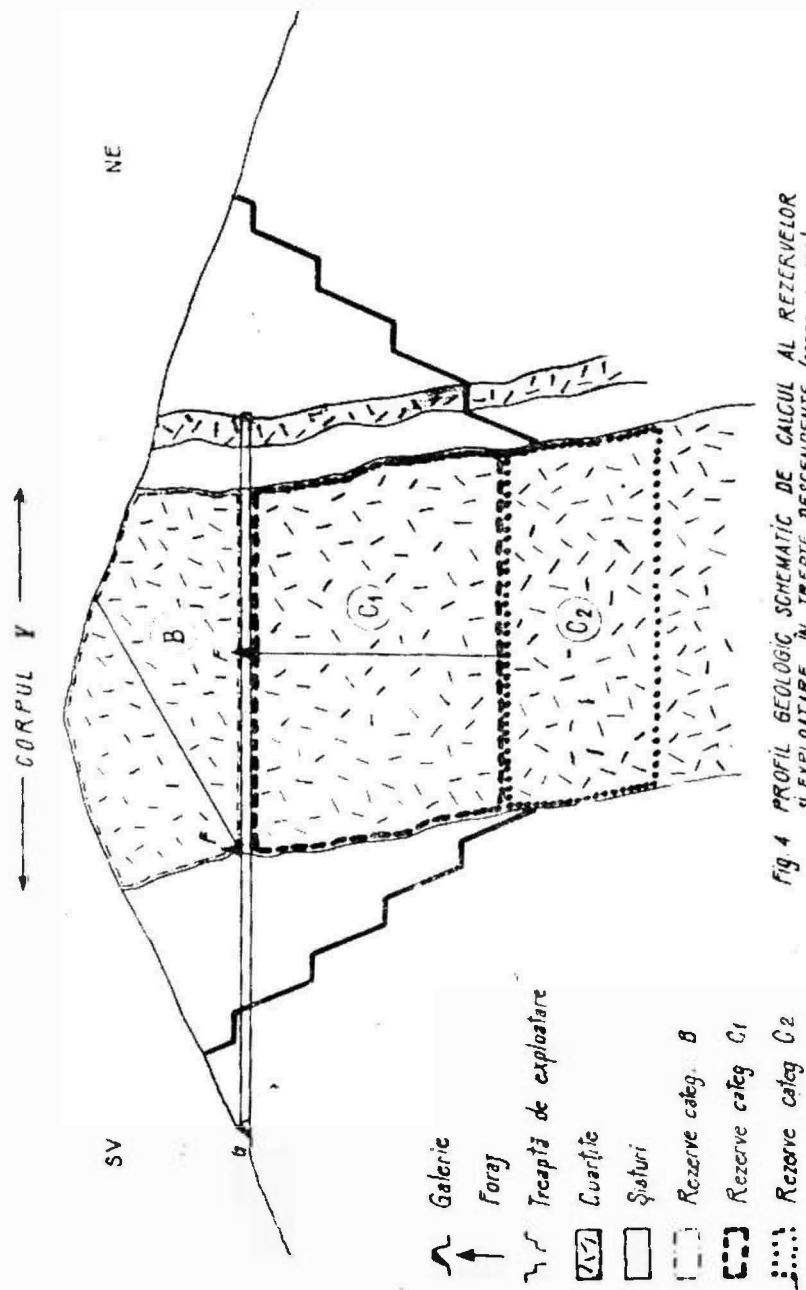


Fig 4 PROFIL GEOLOGIC SCHEMATIC DE CALCUL AL REZERVEI  
ȘI EXPLOATARE ÎN TREPT DESCENDENTE [scara 1:1000]

## 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 cărămizilor 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.

Atît mineralogic cît și chimic 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	98,22	0,62	0,43	0,054	0,04	0,14	0,018	0,07	0,17	0,31
+90	9	98,21	0,66	0,45	0,079	0,04	0,17	0,011	0,098	0,18	0,37
+80	8,7	98,25	0,69	0,41	0,065	0,05	0,17	0,016	0,096	0,18	0,36
+60	14	98,03	0,65	0,45	0,062	0,045	0,17	0,016	0,052	0,17	0,40
+50	19,7	98,19	0,62	0,47	0,071	0,050	0,16	0,037	0,052	0,17	0,44
+40	8	98,02	0,63	0,48	0,104	0,059	0,17	0,045	0,064	0,17	0,53
+30	10,2	98,03	0,68	0,49	0,091	0,059	0,13	0,010	0,052	0,17	0,51
+20	10,5	97,79	0,78	0,56	0,11	0,049	0,17	0,012	0,071	0,17	0,58
+15	8,8	97,08	0,86	0,58	0,14	0,072	0,18	0,09	0,06	0,18	0,69
+10	10,8										
Proba clasată granulometric, mediu umed											
+100	0,2	98,00	0,62	0,46	0,075	0,05	0,15	0,017	0,064	0,18	0,35
+90	8,2	98,13	0,65	0,47	0,09	0,05	0,17	0,011	0,070	0,18	0,32
+80	8,1	98,15	0,66	0,41	0,081	0,06	0,17	0,018	0,070	0,18	0,40
+60	12,4	98,02	0,65	0,42	0,09	0,06	0,18	0,013	0,060	0,18	0,41
+50	19,6	98,00	0,64	0,51	0,093	0,06	0,17	0,010	0,062	0,18	0,52
+40	12,1	98,01	0,69	0,49	0,10	0,065	0,19	0,010	0,062	0,18	0,41
+30	10,1	97,96	0,69	0,47	0,13	0,07	0,17	0,019	0,072	0,18	0,49
+20	9,2	97,52	0,71	0,44	0,15	0,065	0,17	0,02	0,074	0,18	0,52
+15	4,1	97,23	0,87	0,58	0,16	0,07	0,18	0,017	0,072	0,19	0,64
+10	4,9	97,00	0,91	0,63	0,21	0,08	0,19	0,076	0,11	0,20	0,75
+10	11,1										

- 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 sfărmare-clasare pe cuarțitele de la Dealul Cerni, 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 calitatif (au dessus de 97% bioxid de silice) des quartites de la région Cerna correspondent aux normes industrielles nécessaires pour la fabrication du ferro-silicium utilisé comme agent desoxidant 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 fabrique 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.