

ASUPRA UNEI CATEGORII DE MAGNETIZĂRI
RECENTE PRIN ARDERE

ȘTEFAN AIRINEI

Comunicată în ședința din 22 aprilie 1961

Obiectul acestei note își are începutul într-o întâmplare care a avut loc cu ocazia unor măsurători micromagnetice din vara anului 1958, în legătură cu urmărirea efectelor magnetice cu intensități reduse a diferitelor faciesuri petrografice componente ale *Masivului Poiana Ruscăi*. În timpul măsurării unui panou situat pe epizonă, la sud de satul *Poiana Răchițelii*, pe care, ca și în alte ocazii, se înregistrau valori ΔZ monotone (valorile extreme depășeau rar extremele -10γ și $+10\gamma$) s-a observat că în centrul jumătății de nord, spre limita exterioară, valorile ΔZ creșteau sistematic peste $+15\gamma$. Înlăturînd pătura de sol de pe această arie, s-a dat de un strat argilos ars, de culoare brun-negricioasă, care făcea parte dintr-o veche vatră pentru preparat mangal și care, datorită anilor și înierbărilor respective, de abia se mai cunoștea la suprafață. În vecinătate însă, s-au putut găsi alte două vetre vechi, bine conservate, peste care s-a amplasat și măsurat rețeaua unui alt panou (fig. 1).

Interesul pe care ni l-a stîrnit această imagine micromagnetică particulară, ne-a îndemnat să căutăm situații noi, mai mult sau mai puțin similare, la gîndul de a contribui cu rezultatele astfel obținute la cunoașterea acestei categorii de fenomene produse recent în natură. Întrevedeam că cercetarea lor ar putea avea și o latură practică, prin aceea că s-ar determina ordinul de mărime al datelor eronate pe care le-ar introduce asemenea arii magnetizate prin ardere în cadrul unor măsurători magnetice regionale sau de detaliu și, eventual, de a furniza unele sugestii în interpretarea, în genere, a anomaliilor obținute în sectorul de prospecție geofizică denumit „magnetometrie minieră“.

Din materialul adunat pe teren prezentăm trei panouri micromagnetice, care ilustrează efectele magnetizărilor recente pe vetre de mangal și pe vetre de cărămidării țărănești. Este locul să menționăm că în anul 1959 a fost comunicat la Comitetul geologic un prim grup de rezultate privind o altă categorie de magnetizări recente, produse prin încălzirea materialului folosit la asfaltarea șoselelor (1). Măsurătorile de teren au fost executate prin metoda micromagnetică propusă de prof. R. Lauterbach (2). Sistemul de lucru a fost descris de noi în alte ocazii (3, 4). Au fost alese panouri pătratice cu latura de 30 m, orientate pe nord, cu stații în rețea de 3 m și cu bază centrală.

1. *Efectul micromagnetic al vetrelor de mangal.* Panoul reprodus în fig. 1 se află aproximativ la 1 km sud de biserica din satul *Poiana Răchișelii* din masivul *Poiana Ruscăi*. Pe panta despădurită a unei cline de munte, se găsesc săpate în cristalin mai multe vetre orizontale de formă circulară, care au funcționat, după informațiile obținute de la localnici, între anii 1928—1930. Din numeroasele blocuri de piatră și stîncile care apar de sub învelișul de sol, se constată prezența faciesului cloritos al epizoniei cu vine frecvente de cuarț.

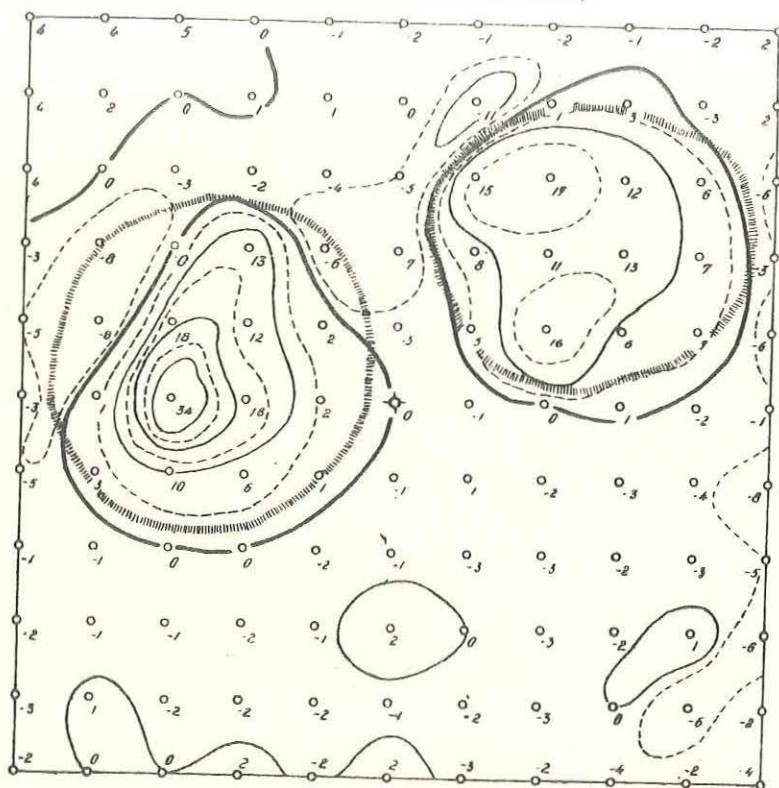


Fig. 1. Panou micromagnetic situat pe șisturi cristaline de epizonă, la sud de localitatea Poiana Răchișelii din masivul Poiana Ruscăi, cuprinzînd efectul magnetic a două vetre de mangal.

În figură conturul vetrelor este schițat prin hașuri. Stația de bază a panoului se află situată în vecinătatea vetrei din vest. Efectul micromagnetic al șisturilor cloritoase este reprezentat prin valori ΔZ monotone (valorile extreme de-abia ating -8γ și $+5 \gamma$). Valoarea medie a magnetizării șisturilor cloritoase, în raport cu stația de bază, este de circa $-1,3 \gamma$.

Pe aria ambelor vetre au fost măsurate valori ΔZ anormale, pozitive și negative în raport cu fondul regiunii, ceea ce a condus la conturarea unor anomalii pozitive cvasicirculare, flancate fiecare în partea de NW de cîte o anomalie negativă, mai mici ca întindere și de forma unei semilune. Parametrii fizici ai acestor anomalii sînt grupați în tabelul 1.

Tabelul 1

Parametrii fizici ai microanomaliilor înregistrate pe două vetre de mangal, situate la sud de satul Poiana Răchișelii

Grupul de anomalii	A	G	Intensitatea medie de magnetizare (γ)	
	(γ)	(γ/m)	anomalie (+)	anomalie (-)
Vatra din vest	42	11	10	-6,5
Vatra din est	28	6,7	8,5	-6,4

În care: A — amplitudinea, adică intervalul ΔZ maxim măsurat pe aria unei vetre și G — gradientul maxim, calculat pentru intervalul dintre două stații învecinate cu amplitudinea ΔZ cea mai mare. Analizînd aceste două valori, se poate deduce că vatra din vest este mai intens magnetizată decît vatra din est. Același lucru îl confirmă și valorile intensității medii de magnetizare, calculate pentru fiecare anomalie pozitivă și negativă.

Explicația fizică a acestui fenomen este relativ simplă. Cauza perturbantă se află conținută în stratul de rocă arsă a fiecărei vetre. Această rocă a fost supusă de mai multe ori la coaceri moenite, prin arderea stivei de lemne transformate în mangal. De fiecare dată roca din patul vetrei pe grosimi între 2—3 cm, a suportat temperaturi de cîteva sute de grade, care, datorită depășirii punctului *Curie*, a produs demagnetizarea oxizilor de fier liberi conținuți de aceasta. Este posibil ca, în plus, prin ruperea rețelelor diverselor minerale care conțin fier, să se fi produs o nouă cantitate de oxizi de fier liberi. Răcirea vetrei a supus particulele de oxizi de fier superiori (magnetit, hematit etc.) la o remagnetizare în cîmpul geomagnetic actual. Intensitatea de magnetizare mai ridicată în urma procesului de remagnetizare se datorește orientării tuturor particulelor după aceeași direcție a cîmpului actual geomagnetic. Este de presupus în urma acestei constatări că magnetizarea aproape imperceptibilă a *cristalinului de epizonă*, pusă în discuție pentru prima dată în țara noastră cu ocazia unor lucrări regionale (5, 6) și confirmată de numeroase lucrări de detaliu, cristalin care conține totuși oxizi de fier superiori liberi, se datorește orientărilor de magnetizare diferite pe grupe de cristale — produse de numeroase etape de magnetizare survenite de-a lungul timpului (mișcări tectonice, injecții cu materiale eruptive, formări secundare de oxizi de fier etc.) — și care final, prin însumarea efectelor lor, dau o rezultantă care, spre surprinderea noastră, este sensibil nulă sau cu tendințe spre valori negative în raport cu formațiunile sedimentare înconjurătoare.

2. *Efectul micromagnetic al vetrelor de cărămidărie țărănească.* Pentru acest grup, reproducem două cazuri situate oarecum în condiții geologice deosebite.

a) *Vatră situată pe aluviuni cuaternare.* Panoul (fig. 2) a fost măsurat în perimetrul cărămidăriilor țărănești a localității *Teliu* (Țara Birsei), la NW de sat și în imediata vecinătate a limitei geologice *cuaternar-cretacic*. Rețeaua măsurată cuprinde o vatră dreptunghiulară (A) de $22,5 \times 6$ m în partea de nord și un fragment de vatră (B) în partea de sud.

Vatra A era curățată de fragmentele de cărămizi provenite din demolarea stivei de cărămizi arse (în terminologia locală, aceste stive sînt denumite „corloane”) și pregătită pentru arderea unei noi reprize de cărămidă crudă. Vatra B,

folosită câțiva ani în urmă, se găsea parțial distrusă prin deschiderea unei gropi din care se scotea argila pentru preparat cărămizile. Din pereții acestei deschideri și din pereții altor gropi vecine, se vede că gropile sînt situate pe argile vinete-roșcate, probabil cuaternare, formate pe seama materialului provenit din cretacul adiacent brun-roșu în facies de Teliu (7).



Fig. 2. Panou micromagnetic situat pe aluviuni cuaternare din perimetrul cărămidărilor țărănești a localității Teliu (Țara Birsei), cuprinzînd efectul magnetic a două vetre pentru ars cărămizi.

În fig. 2 conturul vetrelor este trasat prin linii simple. Stația de bază a panoului se află între cele două vetre. Efectul magnetic al fondului geologic imediat (argilele vinete-roșcate) manifestă valori ΔZ destul de uniforme, atingînd sporadic intensități între -7γ și $+5\gamma$. Valoarea medie a magnetizării acestui fond, în raport cu stația de bază, este de cca. $+1,3\gamma$.

Pe aria vetrelor A și B au fost măsurate valori ΔZ anormale, pozitive și negative, în raport cu fondul regiunii. Aceste valori înscriu anomalii de ambele semne. Sînt de remarcat în special cei trei dipoli care apar pe aria vetrei A. Acești dipoli arată că pe această vatră au ars simultan trei stive de cărămizi și că valorile ΔZ mai ridicate indică locurile de intensitate maximă a focului. Parametrii fizici ai acestor anomalii micromagnetice sînt înscriși în tabelul 2.

Tabelul 2

Parametrii fizici ai microanomaliiilor înregistrate pe două vetre de cărămidărie țărănească, situate în vecinătatea localității Teliu

Grupul de anomalii	A	G	Intensitatea medie de magnetizare	
	(γ)	(γ/m)	anomalii (+)	anomalii (-)
Vatra A: din vest	75	18	26,3	-11
din mijloc	52	17,3	22,1	-11
din est	58	19,2	25,5	-10,5
Vatra B	22	6,7	11	-1,1

Este ușor de remarcat că vatra A este mai intens magnetizată decît vatra B. Acest lucru se explică ușor prin aceea că materialul ars al vetrei B — magnetizată mai de mult — a fost în bună parte îndepărtat de apa ploilor, circulația cărămidarilor etc.

În legătură cu figura 2 mai este de semnalat prezența unor valori ΔZ negative intense din partea de NW a panoului. Ele fac parte din centura valorilor negative care înconjoară pe distanța de aproximativ 10 m o stivă (corlon) de cărămizi arse. Într-adevăr, în partea de vest a vetrei A, la circa 10 m de limita panoului, se găsea o stivă (corlon) de cărămizi arse nedemolată, cu următoarele dimensiuni: $7,2 \times 3,7 \times 2,1$ m. Au fost executate cîteva măsurători în legătură cu această stivă: trei stații pe stivă și opt stații împrejurul ei. Valorile ΔZ obținute — intens pozitive deasupra stivei de cărămizi și intens negative împrejurul ei — sînt reproduse în fig. 3. Este de remarcat faptul că intensitățile magnetice măsurate ($+551\gamma$ și -750γ) produse de un volum de aproximativ 50 mc argilă arsă, sînt ca ordin de mărime comparabile sau mai mari decît intensitățile magnetice măsurate deasupra a numeroase zăcăminte cu minereu de fier.

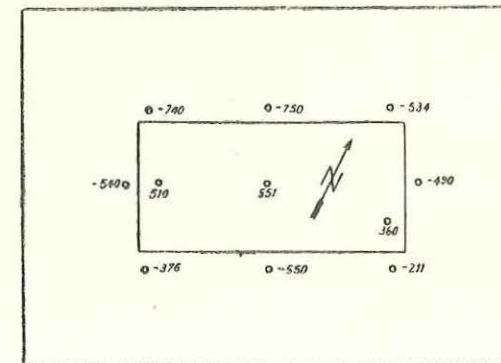


Fig. 3. Proiecția orizontală a unei stive de cărămizi arse (Teliu) și valorile ΔZ măsurate deasupra și împrejurul ei.

b. Vatră situată pe aluviuni foarte recente. Panoul (fig. 4) a fost măsurat în perimetrul cărămidărilor țărănești ale localității Valea Cîlnicului, la sud-est de sat, între valea Oltului și șoseaua Brașov—Tîrgul Secuiesc

(km 15,9). Rețeaua măsurată cuprinde patru vetre pe care au fost arse coloane succesive de cărămizi, între anii 1954—1958, notate cu A, B, C și D și probabil o vatră mai veche (E) peste care erau îngrămădite resturi de cărămizi arse.

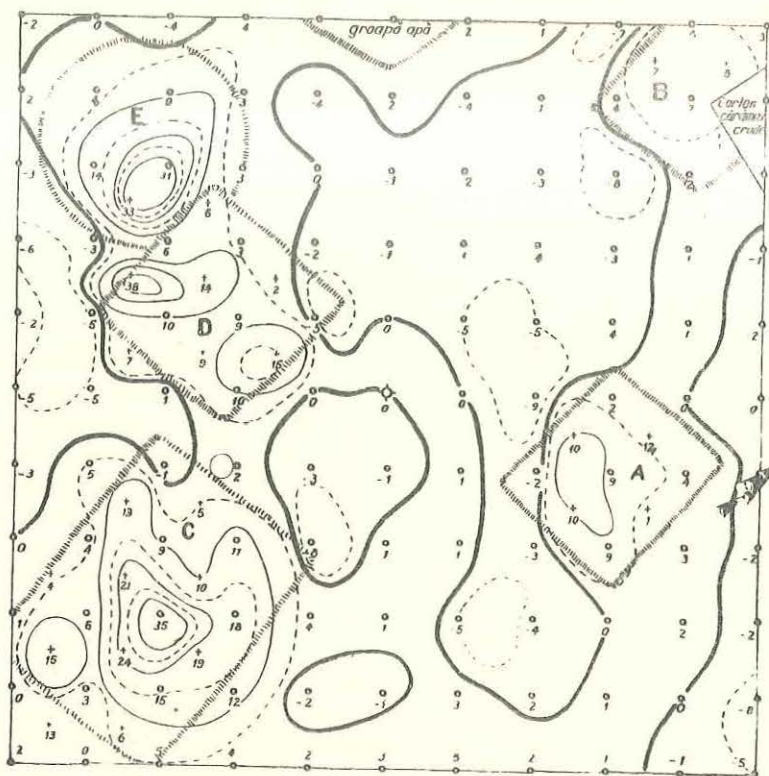


Fig. 4. Panou micromagnetic situat pe aluviunile recente ale Oltului din perimetrul cărămidărilor țărănești a localității Valea Cilnicului (Țara Birsei), cuprinzând efectul magnetic a cinci vetre pentru ars cărămizi.

Vetrele A și B erau acoperite cu iarbă. Conturul lor s-a determinat cu ușurință. Vetrele C și D se aflau curățate și pregătite pentru zidirea unor corloane de cărămizi crude și arderea lor. Panoul cuprinde în partea de nord o porțiune dintr-o groapă cu apă, din care se scotea materialul pentru fabricarea manuală a cărămizilor și care consta dintr-o argilă humoasă, de culoare vînătă închis, cu multe urme organice, îmbibată cu apă, făcînd parte din aluviunile recente ale Oltului.

Imaginea micromagnetică a acestui panou este dominată de o zonă centrală cu valori scăzute, înconjurată de cuplurile de anomalii pozitive și negative produse de vetrele A, B, C, D și E. Parametrii fizici ai acestor anomalii sînt redați în tabelul 3.

Comparînd parametrii fizici înscrîși în acest tabel cu parametrii menționați în tabelul precedent, se constată că valorile măsurate pe vetrele de lângă Valea

Tabelul 3

Parametrii fizici ai microanomaliiilor înregistrate pe un grup de vetre de cărămidării țărănești din vecinătatea localității Valea Cilnicului

Grupul de anomalii	A	G	Intensitatea medie pe magnetizare (γ)	
	(γ)	(γ/m)	anomalii (+)	anomalii (—)
Vatra A	19	9,5	9,5	—6,3
Vatra B	14	7	7,5	—
Vatra C	19	6,3	13,4	—3
Vatra D	20	10	10,8	—5
Vatra E	13	4,3	18,6	—

Cilnicului sînt mai mici decît valorile determinate pe vetrele de lângă Teliu. Explicația constă în existența unor procente diferite de oxizi de fier superiori, formați și magnetizați prin procesul de ardere pentru fiecare caz în parte. Un prim indiciu asupra acestui fapt ni-l dau valorile susceptibilității magnetice determinate pentru probe luate din fiecare vatră arsă, respectiv din materialul nears recoltat din imediata vecinătate a acestora (tabelul 4).

Tabelul 4

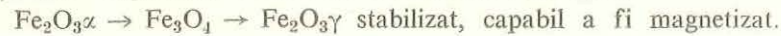
Susceptibilitatea magnetică a argilelor nearse și arse din perimetrul vetrelor de cărămidării țărănești Teliu și Valea Cilnicului *)

Proba	Susceptibilitatea magnetică (10^{-6} u. cgsem)		
	argilă nearsă	argilă arsă	argilă arsă recalcinată în laborator la 900° .
Teliu	7,82	98,30	82,20
Valea Cilnicului	11,96	434,23	492,10

*) Determinările au fost executate în Laboratorul de geologie tehnică a Comitetului geologic, de către Anca Tănăsescu.

Se constată o creștere remarcabilă a susceptibilității magnetice pentru argilele arse în comparație cu valorile determinate pentru aceleași argile, nearse. Analizele chimice executate de colegii chimiști Vasile Iosof (determinări de fier total, exprimate în % la 100 g argilă) și Elena Giță (determinarea sesquioxizilor liberi, rezultatele exprimate în % la 100 g material uscat la aer), cuprinse în tabelul 5, aduc unele lămuriri suplimentare de ordin cantitativ, în ceea ce privește prezența fierului magnetic. Se constată că argilele nearse conțin oxizi de fier, respectiv sesquioxizi de fier, în procente variabile (în cazul de față argila de Teliu are un conținut mai mic decît argila de valea Cilnicului). Acești oxizi nu

sînt magnetici. Prin ardere ei trec în oxizi superiori, cu proprietăți magnetice. După E. de Borgne (8), focul produce asupra solului, indirect asupra susceptibilității sale magnetice, o serie de transformări de tipul:



Tabelul 5

Conținutul în oxizi de fier liberi și de fier total, pentru probe de argile nearse și argile arse din perimetrele cărămidărilor fărănești de la Teliu și Valea Cilnicului

Analize	Argile Teliu			Argile Valea Cilnicului		
	nears	ars	calcinat	nears	ars	calcinat
Fe ₂ O ₃ liber	3,21	2,67	2,03	1,52	2,88	0,57
Fe ₂ O ₃ total	2,66	3,80	—	3,84	4,51	—

Se constată de asemenea că arderea a produs ruperi în rețelele silicaților, eliberînd fierul și trecîndu-l sub formă de oxizi de tipul romboedric (Fe₂O₃α) sau cubic (FeO₃γ, cu proprietăți magnetice asemănătoare lui Fe₃O₄). Recalcinarea în laborator a acestor probe, la temperatura de 900°, a produs — dacă ținem seama de susceptibilitățile magnetice determinate pentru aceste probe — fie mărirea cantității de oxizi magnetici, fie trecerea parțială a fierului în rețeaua silicaților nou formați (cum se pare, pentru argila de Teliu).

Fenomenul magnetizării prin ardere este cunoscut de multă vreme. Studii ample de laborator au fost întreprinse în mai multe părți ale lumii, mai ales asupra curgerilor de lave, obiectelor de ceramică sau cărămidizilor din antichitate. S-a încercat a se stabili metode pentru determinarea direcției și intensității fosile a cîmpului geomagnetic din momentul magnetizării acestora și interpretării corecte a rezultatelor obținute. Într-un memoriu recent, scris de E. și O. Thellier (9), sînt redate etapele acestor încercări, dificultățile de cercetare datorită complexității fenomenului în natură și în laborator, obiectivelor atinse etc. Nu este cazul să accentuăm cît de mare importanță prezintă aceste rezultate pentru interpretarea rezultatelor magnetice din prospecțiuni sau pentru studiul globului terestru.

În concluzie, nota de față nu are pretenția de a prezenta fapte necunoscute. Ea a avut scopul de a relata modul de surprindere în natură a unor magnetizări recente prin ardere, metoda folosită și imaginile cartografice obținute, și de a atrage atenția prospectorilor sau cercetătorilor care execută măsurători geomagnetice, asupra posibilității de a evita o sursă de erori ce s-ar putea strecura în determinările lor prin amplasarea punctelor de observații pe arii în care solul a fost supus acțiunii focului.

Trebuie să subliniem că determinările de susceptibilitate sau analizele chimice ce însoțesc acest text, prezintă doar ordine de mărime calitative pentru etapele producerii magnetizării prin ardere și sînt departe de a contribui la lămurirea acestui fenomen unanim recunoscut ca foarte complex.

BIBLIOGRAFIE

1. AIRINEI ST.: *Efectul micromagnetic al unor segmente de șosele asfaltate din sud-estul Transilvaniei*. D.d.S. Com. geol. rom., vol. XLVI (1958—1959), București 1963.
2. LAUTERBACH R.: *Mikromagnetik — ein Hilfsmittel geologischer Erkundung*. Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl Marx-Universität. Leipzig, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe, 1953—1954, Heft 3, pag. 224.
3. AIRINEI ST.: *Magnetizări normale și inverse în regiunea vulcanului andezitic Uroi (regiunea Hunedoara)*. Acad. R.P.R., Studii și cercetări de geologie, tom 5, nr. 1, 1960, p. 169.
4. AIRINEI ST. și ROMANESCU DRAGOMIR: *Efectul micromagnetic al unor aluvioni din regiunea de est a Masivului Poiana Ruscăi*. Acad. R.P.R., Studii și cercetări de geologie, tom 5, nr. 2, 1960, p. 261.
5. AIRINEI ST.: *Ridicări magnetice regionale în Transilvania (Munții Perșani și regiunea Sibiu—Blaj—Hunedoara—Hațeg)*. D.d.S. Com. geol. rom., vol. XLII (1954—1955), București, 1959, p. 135.
6. STOENESCU SCARLAT și AIRINEI ST.: *Contribuții geofizice la cunoașterea substratului bazinului Hațegului*. Bul. Științ. Acad. R.P.R., Secția de geologie și geografic, tom. 2, nr. 1, 1957, p. 37.
7. FILIPESCU G. M.: *Contribuții la orizontarea stratigrafia Cretacicului din Flișul extern dintre văile Teleajen și Uzu*. Bul. Științ. Acad. R.P.R., Secția de geologie și geografic, tom. 2, nr. 1, 1957, p. 37.
8. BORGNE de E.: *Influence du feu sur les propriétés magnétiques du sol et sur celles du schiste et du granite*. Ann. de Géophysique, tome 16, nr. 2, 1960, p. 159.
9. THELLIER E. et THELLIER O.: *Sur l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé historique et géologique*. Ann. de Géophysique, tome 15, nr. 3, 1959, p. 285.

ОБ ОДНОЙ КАТЕГОРИИ СОВРЕМЕННОЙ МАГНЕТИЗИРОВАННЫХ ПРИ ГОРЕНИИ

РЕЗЮМЕ

В данном кратком сообщении обсуждается появление при горении магнетизирования над крестьянскими печами и кирпича. Измерения проводились в микромагнитных сетях. Картографические изображения регистрируют магнитные полюса на площади очагов различной интенсивности по тому, старые или свежие эти очаги, по количеству окислов железа, образовавшихся под влиянием огня, по виду почвы и т.д. Определения магнитной чувствительности и химические анализы, приложенные к тексту, показывают качественные величины по этапам образования магнетизирования при сгорании. Кроме того отмечен порядок увеличения отклонений, которые могли бы действовать на магнитные результаты при разведках и т.д., для измеренных мест по площадям, находящимся под влиянием огня.

ON SOME CLASSES OF RECENT MAGNETIZATIONS BY COMBUSTION

ABSTRACT

In this note the author shows and discusses the mode of appearance of certain magnetization by combustion found over some peasant kilns for the burning of charcoal and bricks. The measurements were carried out in micromagnetic networks.

The cartographic images register magnetic dipoles on the area of these kilns, with various intensities according to whether the kilns are older or more recent, and to the quantity of superior iron oxides produced under the influence of the fire, the nature of the soil, etc. The determinations of magnetic susceptibility and the chemical analyses which accompany the text, show qualitative magnitudes for the stages in which the magnetization by combustion is produced. The order of magnitude of the errors which might affect the magnetic results during prospectings, etc. for stations measured on the areas under the influence of fire is also pointed out.

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN R.P.R.
COMUNICĂRI DE GEOLOGIE
(1960—1961)CERCETĂRI GEOFIZICE PENTRU ROCI
ULTRABAZICE ÎN REGIUNEA JOLOTCA (Ditrău)

MARIUS VISARION

Comunicată în ședința din 6 decembrie 1959

Literatura de specialitate semnalează câteva lucrări gravimetrice care au furnizat date importante în legătură cu posibilitățile de aplicare a metodei în sectorul minier. Totuși, exceptând lucrarea publicată de S. Yüngül (10), nu cunoaștem alte lucrări executate în regiuni cu morfologie și structură petrografică complicată. Deoarece cea mai mare parte a resurselor miniere ale țării noastre sînt situate în regiuni cu topografie accidentată, publicarea rezultatelor, pe care le-am obținut prin metoda gravimetrică, poate fi folositoare.

Datele de teren, care constituie materialul primar, au fost adunate în cadrul Comitetului geologic cu ocazia studierii unor probleme cu caracter economico-științific în regiunea Ditrău, între anii 1954—1955.

Regiunea care face obiectul studiului de față cuprinde partea de nord a *Masivului Ditrău*, denumită bazinul *văii Jolotca*. Deoarece problema propusă spre rezolvare prospecțiunii gravimetrice era de a semnală prezența unor fișii și lentile de roci ultrabazice de dimensiuni reduse, cartarea a fost efectuată printr-o rețea de profile de mare detaliu, realizîndu-se o densitate medie de acoperire de 281 puncte/km².

Pentru ca interpretarea rezultatelor să poată fi făcută cu succes, au fost luate o serie de precauții:

- cartarea anomaliilor gravimetrice cu maximum de precizie care poate fi atîns cu aparate de tip Nörgaard;
- construirea unei hărți topografice cu curbe de nivel la scara 1:2 000 pentru sectorul situat la sud de *valea Jolotca*;
- folosirea unei metode adecvate de separare a anomaliilor pentru interpretarea individuală a acestora;
- corelarea rezultatelor cu datele furnizate de celelalte metode geofizice și cu datele geologice.

STRUCTURA GEOLOGICĂ ȘI PETROGRAFICĂ A REGIUNII

Masivul alcalin de la *Ditrău* face parte integrantă din zona cristalino-mesozoică a *Carpaților Orientali*.

1. *Fundamentul* regiunii este constituit din șisturi cristaline.