

EMANAȚII DE GAZE ÎN AUREOLA POSTVULCANICĂ ACTIVĂ A LANȚULUI ERUPTIV GURGHIU-HARGHITA

PÉTER ELEK, MAKFALVI ZOLTÁN

Geologia lanțului vulcanic din interiorul Carpaților Orientali a constituit obiectul numeroaselor studii și cercetări, la început cu caracter general (Sec. XIX F. Richthofen, Fr. Herbich, S. Atanasiu). În primele decenii ale secolului XX. Gy. Szádeczky, Z. Török, J. Bányai, I. Atanasiu. V. Ianovici, D. Giușcă, și P.T. Ghițulescu au contribuit esențial la aprofundarea cunoștințelor legate de vulcanismul acestei zone. Un aport deosebit în descifrarea detaliată a structurii geologice a întregului lanț vulcanic au adus D. Rădulescu și colaboratorii.

În ultima vreme, tectonica acestei unități majore a fost studiată și prin metode geofizice de către I. Gavăț, M. Socolescu, R. Botezatu, M. Visarion, Tr. Cristescu, St. Airinei și M. Suceavă.

Din punct de vedere hidrogeologic regiunea a fost cercetată de către A. Pricăjan, R. Pascu, P. Lungu, N. Geamănu, T. Bandrabur, Gh. Vasilescu. D. Slăvoacă și M. G. Filipescu. Aceste investigații s-au axat în primul rînd pe cercetarea apelor minerale.

Zona cu cea mai bogată și puternică manifestare postvulcanică activă a lanțului neoeruptiv din interiorul Carpaților Orientali este cea din regiunea masivelor muntoase Gurghiu și Harghita.

Această activitate postvulcanică se caracterizează prin degajarea unei importante cantități de gaze.

Un rol primordial în accesul spre suprafață a gazelor de origine vulcanică joacă tectonica de adîncime, care a afectat atît lanțul eruptiv amintit, cît și unitățile geologice adiacente. În consecință, zonele de apariție ale emanațiilor de gaze depășesc cu mult aria eruptivului nouă fiind prezente în bazinele intracarpătice din estul și sudul lanțului eruptiv (Ciucului, Gheorgheni, Brețcu, Baraolt), pe rama estică a Depresiunii Transilvaniei precum și în zona cristalino-mezozoică și a flișului din Carpații Orientali.

În funcție de condițiile hidrogeologice ale formațiunilor cu care intră în contact, gazele eliberate din adâncime în traseul lor ascendent pot apare ca emanații de gaze, sau dizolvate în apele subterane, constituind factorul principal în formarea apelor minerale.

Emanațiile uscate și degajările de gaze libere ale surselor de ape minerale și termale se consideră emanații de gaze.

În zona care constituie obiectul lucrării, majoritatea emergențelor hidrominerale prezintă emanații de gaze.

Compoziția chimică a gazelor din emanațiile uscate și a celor eliberate de izvoarele de ape minerale și termale este asemănătoare. Analiza chimică a două probe de gaze recoltate din două surse diferite de la Harghita-Băi ilustrează convingător această constatare :

TABEL NR. 1

Locul recoltării	CO ₂	N ₂	O ₂	CH ₂	Ar	HE	Omo- logi sup. ai CH ₄
Mofeta Harghita-Băi	91,6	6,1	1,1	1,08	0,04	0	0
Izvor de apă minerală Harghita-Băi, gaze libere	91,9	5,9	1,3	0,85	0,06	0	0,66

Emanațiile de gaze legate de vulcanismul masivelor Gurghiu-Harghita sînt preponderente degajări de CO₂ și ca atare pot fi considerate mofete.

Prezența H₂S în unele emanații de gaze împrumută acestora și un caracter solfatarian. Hidrogenul sulfurat în general apare în concentrații mici, sub 1 mg/l. Caracterul solfatarian se manifestă numai prin compoziția chimică a gazelor, temperatura lor fiind apropiată de cea a aerului înconjurător.

Zonele de apariție ale emanațiilor de gaze sînt prezente pe anexă grafică nr. 1., pe care s-au marcat și principalele linii tectonice ale regiunii, puse în evidență de către cercetările geologice și geofizice.

Cele mai importante manifestări ale emanațiilor de gaze apar de-a lungul unei magmatectonice majore, care unește aparatele vulcanice ale masivelor Giurgiu și Harghita.

În cazul gazelor eliberate în bazinele intracarpatică, pe lângă liniile tectonice ale scoarței, un rol deosebit au jucat dislocațiile regionale, de-a lungul cărora s-a produs scufundarea depresiunilor.

Emanațiile de gaze din zona cristalino-mezozoică și a flișului sînt strîns legate de dislocațiile locale transversale, care sînt extinse între cele crustale și regionale.

La vest de lanțul eruptiv, difuziunea gazelor se realizează probabil prin intermediul unor dislocații locale ascunse, neidentificate geofizic pînă în prezent.

Compoziția chimică a gazelor

Componentul chimic principal al emanațiilor de gaze este CO_2 . În compoziția gazelor CO_2 apare într-o proporție de 14—99%. În procente relativ însemnate mai participă N_2 0—79% ; O_2 0—10% ; și CH_4 0—14%.

Cu toate că hidrogenul sulfurat apare în concentrații mici în alcătuirea gazelor, este un component important al acestora. Procentual nu depășește în general 0,4%, cu excepția gazelor din peștera alaunică de la Turia, unde atinge 95,3%. În unele emanații de gaze din cuprinsul muntelui Puciosul se menționează prezența bioxidului de sulf.

Într-un procent redus în compoziția gazelor pot apare H_2 , He, Ar și omologii superiori ai metanului.

Conținutul relativ ridicat de metan semnalat în unele emanații (peste 1%), se datorează faptului că pe liniile tectonice care afectează și formațiunile sedimentare, hidrocarburile gazoase acumulate migrează spre suprafață pe aceleași căi ca și componentii gazoși de origine vulcanică.

Tabelul nr. 2 prezintă rezultatele analizelor chimice ale emanațiilor de gaze.

În ciuda numărului mare al ivirilor (număr comparabil cu cel al izvoarelor de ape minerale), există un număr relativ redus de analize, ceea ce demonstrează că emanațiile de gaze nu au constituit obiectul unor cercetări ample și sistematice. Analizele complexe sînt rare, diversele laboratoare de specialitate determinînd numai anumiți componenți.

Tabelul nr. 3 prezintă conținutul în radon al gazelor.

Gazele cu cea mai ridicată radioactivitate sînt cele din peștera Turia (1 litru de gaz la volum normal conține 980 p Ci radon). În general gazele care pe lângă CO_2 conțin și H_2 , au concentrații mai mari în radon. Radioactivitatea emanațiilor de gaze din zona flișului este mai scăzută (200—450 pCi/l). Cercetările efectuate de A. Szabó demonstrează că concentrația în radon este proporțională și cu conținutul de H_2S .

Datele referitoare la temperatura gazelor sînt cu totul sporadice și reduse la număr. Rezultatele măsurătorilor efectuate în mofetele din Covasna, Sîntimbru-Băi, și Harghita-Băi arată că temperatura băilor de gaze în perioada observațiilor a fost cuprinsă între 16°C — 24,8°C valori apropiate de temperatura aerului înconjurător.

Datele privind debitul emanațiilor de gaze sînt deasemenea disperse. Cele mai vechi măsurători în acest sens au fost efectuate de către L. Ilosvay (1895). După acest autor din peșterile cu gaze de la Turia se degajă în atmosferă 1.448.000 kg CO_2 și 6.400 kg H_2S pe an. Debitul unei surse din Oituz se cifrează la 60—70 mc gaze pe zi.

La stația de îmbuteliere a apei minerale de la Tușnad se valorifică zilnic 400 kg CO_2 , dintr-un debit al gazelor libere de circa 1000 kg. Întreprinderea Spicul din Sfîntul-Gheorghe îmbuteliază CO_2 rezultat din sursele naturale de la Covasna și Malnaș. Astfel la Covasna se îmbuteliază zilnic 3000 kg de CO_2 .

Măsurătorile de presiune, puține la număr, demonstrează că presiunile cele mai ridicate ale gazelor se manifestă în zona flișului (70 at. la

Oituz) și în Depresiunea Transilvaniei (200 at. la Bențid) și nicidecum în zona eruptivului nou.

Clasificarea emanațiilor de gaze.

A. După formele de manifestare.

— Emanatii uscate de gaze.

Sînt mofete și mofete solfatariene clasice. Gazele apar pe suprafețe întinse dealungul fisurilor superficiale. Apariția lor este indicată de absența vegetației sau de o vegetație specifică săracă. Datorită greutății specifice a CO_2 gazele se concentrează la nivelul solului sau în microdepresiuni. Mofetele solfatariene se evidențiază și prin mirosul caracteristic al H_2S și uneori chiar și prin depuneri de sulf nativ.

— Barbotări de gaze.

Gazele în traseul lor ascendent întîlnesc ape superficiale, ce stagnează pe suprafața solului, provocînd barbotarea lor, fenomen asemănător ca aspect cu clocotirea apei. Aceste forme de emanații atrag atenția și printr-un zgomot caracteristic.

— Emanatii de gaze lagte de sursele de ape minerale și termale.

La majoritatea surselor de ape minerale și termale din cuprinsul aureolei mofetice, gazele nu se dizolvă integral în apă, degajînd surplusul sub formă de emanații. Aceste gaze libere, de multe ori fiind sub presiune, determină caracterul artezian al emergențelor de ape minerale prin gazliftare.

B. După compoziție chimică.

— Emanatii cu gaz carbonic preponderent.

Se caracterizează prin conținuturi de peste 90% CO_2 ; absența totală a H_2S ; conținuturi de metan sub 1% și de N_2 sub 10%.

— Emanatii cu gaze solfatariene.

Această categorie cuprinde emanații de gaze cu conținut de H_2S , indiferent de concentrația celorlalți componenți.

— Emanatii de gaze bogate în azot.

Sînt emanații cu un conținut de peste 10% N_2 . Conținutul de CH_4 nu depășește 1%.

— Emanatii de gaze mixte.

Lîngă CO_2 metanul apare cu un component important, cu concentrații ce depășesc 1% și acesta nefiind de origine vulcanică dă emanațiilor un caracter mixt.

— Emanatii de gaze mixte bogate în N_2 .

În componența gazelor în afara de CO_2 participă în concentrații mai însemnate CH_4 și N_2 , în proporții ce depășesc 1%, respectiv 10%.

Tipurile de emanații după compozițiile chimice sînt reprezentate pe anexa grafică II, conform clasificării de mai sus.

Întru-cît pînă în prezent numai pentru un număr redus de emanații sau efectuat analize complete, clasificarea prezentată poate suferi modificări sau completări în urma obținerii unor noi date privind chimismul gazelor.

Raionarea emanațiilor de gaze

Pe baza acțiunii sistemului de linii tectonice asupra accesului gazelor spre suprafață, a structurii geologice în care apar aceste degajări de gaze, precum și după compoziția chimică a acestora, sau putut contura următoarele zone cu emanații de gaze.

I. Emanațiile de gaze din lanțul vulcanic Gurghiu-Harghita.

Ele se grupează dealungul unei linii NV-SE, care corespunde linei magmatectonice majore a lanțului eruptiv. Emanațiile de gaze se semnalează începând de la zona al pîriului Mădărașul Mare la nord, pînă la ivirile eruptive de la Puciosul-Turia și Bálványos la sud. Cele mai cunoscute sînt sursele de la Harghita-Băi, Sîntimbru-Băi și Turia, dar apar și în bazinele superioare ale pîriurilor Mădărașul Mare, Vîrghiș, Minei, Vermed și Aszó, la altitudini ce depășesc 1000 m.

Prezența H_2S este caracteristică pentru emanațiile de gaze din această zonă.

Exemplele cele mai tipice pentru mofetele solfatariene sînt numeroase emergente din muntele Puciosul-Turia. În peștera principală conținutul de H_2S ajunge la 0,36%.

Din cauza absenței unor roci magazin pentru apă în această zonă sînt frecvente emanațiile uscate de gaze.

Gazele care apar în eruptivul propriu-zis au în general o radioactivitate ridicată.

Dintre emanațiile cunoscute în prezent, numai mofetele solfatariene de la Puciosu-Turia și Harghita-Băi sînt folosite sistematic pentru tratament balnear.

Compoziția chimică similară și cadrul natural deosebit de prielnic sînt caracteristice și pentru celelalte iviri menționate în cadrul acestui raion, ele reprezentînd în acest sens o comoară terapeutică naturală deosebit de importantă.

II. Emanațiile de gaze ale depresiunilor intracarpatiche.

Ivirile urmăresc în special axele rîurilor Olt și Mureș. Ele sînt localizate în bazinele Toplița, Gheorgheni, Ciuc, Brețcu și Baraolt. Principalele surse sînt cele de la Toplița, Remetea, Ciumani, Mureș-sat, Dănești, Mădăral, Miercurea-Ciuc, Sîncrăieni, Tușnad-sat, Tușnad-Băi, Cetățuia, Biborțeni și Vîrghiș.

Din cauza condițiilor hidrogeologice favorabile, în depozitele acestor bazine s-au format puternice strate acvifere. Astfel se explică că în mare majoritate emergentele sînt gazele libere ale izvoarelor de ape minerale sau barbotări de CO_2 , mofetele uscate fiind rare (Tușnad-Băi, Ciumani).

Aceste emanații se caracterizează prin concentrații ridicate de CO_2 , absența H_2S și proporția scăzută a celorlalte componente gazoase. Excepție fac degajările de gaze libere de la sursele de apă termale, la care conținutul de N_2 este relativ ridicat (Toplița, Mădăraș, Tușnad-Băi).

Dintre mofetele acestui raion numai gazele libere eliberate de forajele de exploatare a apei minerale de la Sîncrăieni și Tușnad-sat sînt uti-

lizate în industrie, iar în scopuri terapeutice este valorificată doar mofeta de la Tușnad-Băi.

III. Emanatiile de gaze din zona flișului.

Apar în primul rînd în apropierea ramei bazinelor intracarpaticе. Sînt cunoscute la Covasna, Băile Sugaș, Vîlcele, Băile Ozunca, Băile Malnaș, Bodoc, Zizin, Oituz, Lăzărești, Ciucsîngeorgiu și Valea Întunecată. Emanatiile de gaze ale flișului sînt cele mai variate, atît din punct de vedere al formei de apariție, cît și al compoziției chimice.

Dintre emanatiile uscate de gaze o importanță deosebită prezintă mofetele de la Covasna. De fapt pînă în prezent numai emanatiile uscate de gaze, cu conținut ridicat de CO_2 de tip Covasna, erau considerate ca „mofete“.

Emanatiile de gaze solfatariene sînt cele de la Lăzărești, Malnaș-Băi și unele iviri de la Ozunca-Băi.

Dintre emanatiile de gaze ale flișului cu concentrații ridicate de CH_4 se menționează emergența de pe pîriul Tebrea, la est de Mihăileni (14,1% CH_4).

Degajările de gaze de la Malnaș-Băi și Covasna sînt îmbuteliate. Pentru tratament balnear sistematic sînt utilizate numai mofetele de la Covasna.

IV. Emanatiile de gaze din zona de contact a Depresiunii Transilvaniei cu lanțul vulcanic Gurghiu-Harghita.

Emanatiile apar la contactul platoului vulcanogen-sedimentar cu depozitele sedimentare ale Depresiunii Transilvaniei, fiind prezente atît în formațiuni eruptive, cît și în cele sedimentare.

Se menționează emanatiile de gaze de la Vlăhița, Băile Homord, Băile Chirui, Băile Selters, Lueta, Corund, Odorheiul-Secuiesc, și Bențid.

La est de contactul amintit, ivirile care apar în eruptivul nou sînt caracterizate prin conținuturi ridicate de CO_2 și prin creșterea pe alocuri a concentrației în N_2 . Emanatiile eliberate din formațiunile sedimentare au o compoziție chimică foarte variată. Pe lîngă gazele cu conținut ridicat de CO_2 (Bențid) sînt cunoscute gaze bogate în N_2 (Praid) sau în CH_4 (Praid, Băile Szejke), precum și gaze în care este prezent H_2S (Băile Szejke).

Gazele din acest raion apar în special ca gaze emanate de izvoarele de ape minerale.

În prezent aceste iviri nu constituie obiectul valorificării în nici-un domeniu.

Concluzii.

— Emanatiile de gaze legate de lanțul vulcanic Gurghiu-Harghita apar pe o suprafață de cîteva mii de km^2 , cuprinzînd un număr ridicat de iviri, cu compoziție chimică variată.

Apariția lor este în strînsă legătură cu sistemul fracturilor profunde, care pe lîngă zona vulcanismului tînăr, au afectat și unitățile geologice înconjurătoare.

— În afară de emanațiile uscate și de barbotările de gaze, majoritatea surselor hidrominerale eliberează gaze de origine vulcanică, ceea ce ridică substanțial numărul emanațiilor de gaze și deschide largi posibilități în privința valorificării, în primul rând în tratamentul balnear (în zona surselor de apă minerală și termală se pot crea mofete sau mofete solfatariene).

— În funcție de compoziția chimică a gazelor s-au putut distinge mai multe tipuri de emanații, care au stat la baza raionării lor în zona menționată.

— În vederea continuării studiilor științifice și valorificării corespunzătoare a emanațiilor de gaze, considerăm necesară analiza compoziției chimică bazată pe o metodologie unitară, precum și urmărirea principalilor parametri fizici ai acestora (temperatură, debit, presiune etc.).

— Emanațiile de gaze din aureola postvulcanică activă a lanțului Gurghiu-Harghita sînt resurse naturale de o valoare comparabilă cu cea a apelor minerale, însă cu un grad de exploatare și valorificare mult mai scăzut.

— Studiul mecanismului de difuziune a gazelor în diverse formațiuni geologice și migrația lor spre suprafață prin sistemul de linii tectonice active constituie o problemă fundamentală în cercetarea resurselor de gaze.

BIBLIOGRAFIE

- ST. AIRINEI, A. PRICĂJAN „Corelații între structura geologică adîncă și aureola mofetică din județul Harghita, cu privire la zonele de apariție a apelor minerale carbogazoase”. „Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie. Tom. XVII. Ed. Acad. 1972.
- SZABÓ A și colaboratorii „Magyar Autonom Tartománybeli ásványvizek és gázomlása Akadémiai Könyvkiadó Bukarest 1975.
- N. GEAMĂNU „Studii hidrogeologice și hidrochimice pentru ape minerale în zona Lueta—Homorod-Băi—Vlăhița” I.G.P. București 1970.
- E. GOLITĂ „Studii hidrogeologice pentru fundamentarea amplasamentului stațiunii balneoclimaterice Sîntimbru, județul Harghita”. I.G.P.S.M.S. București 1974.
- P. LUNGU „Prospecțiuni hidrogeologice și hidrochimice pentru ape minerale în perimetrul Mădăraș—Miercurea Ciuc—Harghita Băi, județul Harghita. I.G.P.S.M.S. București 1972.
- P. LUNGU, GEAMĂNU „Prospecțiuni hidrogeologice și hidrochimice pentru ape minerale în perimetrul Toplița—Izvorul Mureșului, județul Harghita”, I.G.P.S.M.S. București, 1973.
- A. PRICĂJAN „Apele minerale și termale din România” Ed. Tehnică București 1973.
- ST. AIRINEI, A. PRICĂJAN Corelații între structura geologică profundă și aureola mofetică din județul Covasna cu privire la apariție a apelor minerale carbogazoase”. Aluta — Anuarul Muzeului Sf. Gheorghe 1972 ; Factorii terapeutici naturali din județul Harghita” C.P.J. Harghita. Direcția Sanitară M. Ciuc 1974 ; „Efectele terapeutice ale stațiunilor balneoclimaterice din județul Covasna”, C.J.C.A. Jud. Covasna Brașov 1969.

REZULTATELE ANALIZELOR CHIMICE ALE EMANAȚIILOR DE GAZE

Nr. crt.	Locul recoltării probei	Forma de manifestare a gazului	Compozenți chimici (%)									Anul efectuării analiz.	Executant analiză
			CO ₂	O ₂	N ₂	H ₂	Ar	He	H ₂ S mg/l	CH ₄	Omo- logi sup. CH ₄		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

I. Emanările de gaze din lanțul vulcanic Gurghiu-Harghita

1.	Pîriul Mădărașul Mare izvor	gaz liber	70,6	4,1	25,1	0	0,17	0	—	0,0028	0	1971	I.G.P. București
2.	Harghita-Băi — mofetă	gaz liber	91,6	1,1	6,1	—	0,04	0	—	1,08	0	1972	I.G.P. București
3.	Harghita-Băi — izv. bazinul vechi	gaz liber	91,9	1,3	5,9	—	0,06	0	—	0,85	0,66	1972	I.G.P. București
4.	Harghita-Băi mofetă	gaz liber	94,8	1,33	3,8	—	—	—	0,081	—	—	1960	László A.
5.	Harghita-Băi — mofetă	gaz liber	94,5	0,48	4,76	—	—	—	0,256	—	—	1958	László A.
6.	Sîntimbru-Băi — mofeta veche	gaz liber	187500 mg/m ³	—	—	—	—	—	2	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
7.	Pîriul Minei — mofetă	gaz liber	97,0	0,5	2,0	0	0,02	0	—	0,45	—		I.G.P. București
			187500 mg/mc	—	—	—	—	—	3,5	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
8.	Pîriul Minei — mofetă	gaz liber	93750 mg/mc	—	—	—	—	—	21	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
9.	Pîriul Minei — mofetă	gaz liber	7500 mg/mc	—	—	—	—	—	5	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
10.	Pîriul Minei — mofetă	gaz liber	187500 mg/mc	—	—	—	—	—	109,2	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
11.	Pîriul Vermed — mofetă	gaz liber	7500 mg/mc	—	—	—	—	—	0	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
12.	Pîriul Vermed — mofetă	gaz liber	7500 mg/mc	—	—	—	—	—	0	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
13.	Pîriul Aszó (Groapa Mare) — mofetă	gaz liber	95,2	0,8	3,6	0	0,03	0	—	0,6	0	1974	I.G.P. București
14.	Pîriu Aszó (Groapa Mare) — mofetă	gaz liber	54,8	9,5	35,1	0	0,4	0	—	0,02	0	1974	I.G.P. București

TABEL NR. 2 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15.	Pîriul Aszó (Groapa Mare) — mofetă	gaz liber	93,8	1,2	4,3	0	0,4	0	—	0,48	0	1974	I.G.P. București
16.	Pîriul Aszó (Groapa Mare) — mofetă	gaz liber	4687,5	—	—	—	—	—	0	—	—	1972	C.S.A. M. Ciuc
17.	Turia-Peștera Būdös	gaz liber	95,4	0,01	3,64	—	—	—	0,56	—	0	1895	Ilosvay L.
18.	Turia-Bolfatara Nr. 1	gaz liber	67,0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	I.M.F. Tg. Mureș
19.	Turia-Solfatara Nr. 2	gaz liber	66,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I.M.F. Tg. Mureș
20.	Turia-Solfatara	gaz liber	91,82	0,14	2,60	—	—	—	5,38	—	—	1965	I.P.L. București
II. Emanatiile de gaze ale depresiunilor intracarpatiche													
21.	Toplița-Ștrandul Tineretului	gaz liber	21,7	1,86	76,1	0	0,08	0,07	—	0,1	0	1973	I.G.P. București
22.	Toplița-Ștrandul Tineretului	gaz dizolvat	54,7	9,5	35,3	0	0,4	0	—	0,05	0,00004	1973	I.G.P. București
23.	Toplița-Ștrandul Tineretului-Bazin Mic	gaz liber	18,4	3,0	77,4	0	0	0	—	0,0096	0	1973	I.G.P. București
24.	Toplița-Ștrandul Tineretului-Bazin Mare	gaz liber	17,0	2,9	79,9	0,045	0,1	0	—	0,015	0	1973	I.G.P. București
25.	Toplița-Băile Bradul	gaz liber	17,9	2,8	77,9	0,04	0,1	0	—	1,2	0	1973	I.G.P. București
26.	Toplița-Băile Bradul	gaz dizolvat	64,7	4,7	30,3	0,003	0,2	0	—	0,03	0	1973	I.G.P. București
27.	Remetea — izvor	gaz liber	97,4	0,4	1,4	0	0,01	0	—	0,73	0,00003	1973	I.G.P. București
28.	Remetea — izvor Băi	gaz liber	97,6	0,45	1,8	0	0,01	0	—	0,097	0,003	1973	I.G.P. București
29.	Remetea — izvor malul Mureșului	gaz dizolvat	99,2	0,5	0,5	0	0	0	—	0,12	0,00024	1973	I.G.P. București
30.	Mureș — sat — izvor	gaz liber	97,0	0	0	0	0	0	—	3,0	0,00006	1973	I.G.P. București
31.	Pîriul Madicsa — izvor lângă Băi	gaz liber	40,1	1,1	58,6	0	0	0	—	0,017	0	1971	I.G.P. București
32.	Băile Madicsa	gaz liber	95,08	1,0	3,8	0	0	0	—	0,016	0	1971	I.G.P. București
33.	Băile Dănești	gaz liber	61,1	1,4	37,38	0	0	0	—	0,018	0	1971	I.G.P. București
34.	Mădăraș — foraj	gaz liber	96,3	0,6	3,0	0	0	0	—	0,065	0	1971	I.G.P. București
35.	Mădăraș — băi	gaz liber	68,1	2,3	29,48	0	0	0	—	0,017	0	1971	I.G.P. București

TABEL NR. 2 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
36.	Racu — izvor	gaz liber	81,6	3,0	15,1	0	0,12	—	—	0,16	0,00002	1971	I.G.P. București
37.	Ciceu — izvor	gaz liber	94,0	1,0	4,7	—	0,04	—	—	0,2	0	1972	I.G.P. București
38.	Pîriul Sumuleu — izvor	gaz liber	97,1	1,5	5,6	—	0,03	0	0	0,82	0	1972	I.G.P. București
39.	Sumuleu-Ciuc — izvor	gaz liber	76,0	3,5	19,8	—	0,15	0	—	0,54	0	1972	I.G.P. București
40.	Pîriul Hosasău — izvor	gaz liber	85,7	1,7	10,2	—	0,09	0	—	2,3	0	1972	I.G.P. București
41.	Tușnad-Băi — mofetă	gaz liber	36,93	9,6	53,3	—	—	—	0	—	—	1960	László A.
42.	Tușnad-Băi — mofetă	gaz liber	80,0	4,1	15,29	0	0,18	0	—	0,39	—		
43.	Toplița — Băile Bradul — izvor	gaz liber gaz liber	20,73	0,95	72,32	—	—	—	—	—	—	1965	C.S.A. M. Ciuc
III. Emanatiile de gaze din zona flișului													
44.	Pîriul Tebrea — izvor	gaz liber	57,3	1,6	26,9	—	0,007	0,0007	—	14,1	0	1972	I.G.P. București
45.	Valea Întunecoasă — mofetă	gaz liber	44,9	4,9	33,2	—	0,2	0	—	16,7	0	1972	I.G.P. București
46.	Băile Bálványos — mofetă	gaz liber	67,0	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
47.	Malnaș-Băi — îmbuteliere CO ₂	gaz liber	99,88	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
48.	Malnaș-Băi — mofetă	gaz liber	64,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
49.	Pîriul Sugaș — mofetă	gaz liber	60,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
50.	Oituz — foraj	gaz liber	97,0	—	—	—	—	—	—	3,0	—		I
51.	Covasna-Băi — mofetă	gaz liber	98,00	0	1,70	—	—	—	0	—	—	1960	László A.
52.	Covasna-Băi — mofeta Bene	gaz liber	96,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
53.	Covasna-Băi — mofetă	gaz liber	98,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
54.	Covasna-Băi — mofeta Bardocz	gaz liber	96,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
55.	Covasna-Băi — mofeta Ocol Silvic	gaz liber	97,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
56.	Covasna-Băi — mofeta Papuc	gaz liber	98,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș

TABEL NR. 2 (continuare)

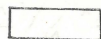
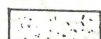
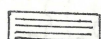
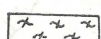


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
57.	Covasna-Băi — fabrica de CO ₂	gaz liber	96,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
58.	Covasna-Băi — foraj - p. Hankó	gaz liber	97,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
59.	Covasna-Băi — foraj - p. Horgas	gaz liber	98,00	—	—	—	—	—	—	—	—		I.M.F. Tg. Mureș
IV. Emanările de gaze din zona de contact a Depresiunii Transilvaniei cu lanțul vulcanic Gurghiu-Harghita													
60.	Vlăhița — foraj	gaz liber	19,00	0	78,9	0	0,56	0	—	2,0	—	1972	I.G.P. București
61.	Băile Homorod — izvor	gaz liber	51,00	8,9	39,9	0	0,2	0	—	0,3	—	1970	I.G.P. București
62.	Băile Homorod — bazin	gaz liber	63,00	5,8	29,3	0	0,4	0	—	1,6	—	1970	I.G.P. București
63.	Praid — foraj	gaz liber	1,5	1,5	53,8	0	—	—	—	42,2	—	1972	I.G.P. București

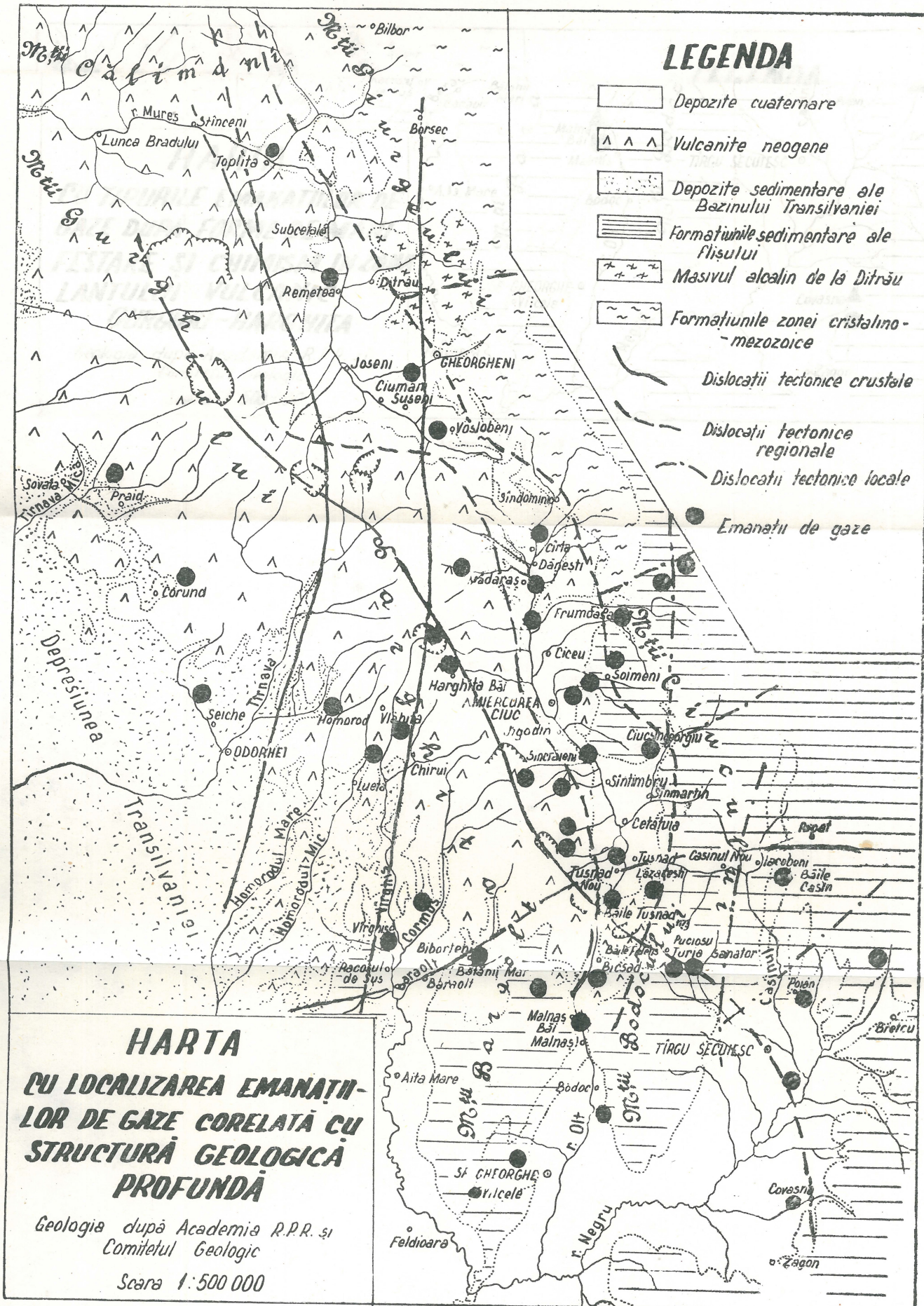
TABEL NR. 3

CONȚINUTUL ÎN RADON AL GAZELOR

Nr. crt.	Locul recoltării probei	pCi/l	Unități Mache	Anul analiz	Executant analiză
1.	Covasna-Băi — mofeta Bene	271	0,75	1961	Balogh L., Szabó E.
2.	Covasna-Băi — mofeta nr. 1.	320	0,88	1961	Balogh L., Szabó E.
3.	Covasna-Băi — mofeta nr. 2.	288	0,79	1961	Balogh L., Szabó E.
4.	Covasna-Băi — mofeta Bardocz	224	0,62	1961	Balogh L., Szabó E.
5.	Covasna-Băi — mofeta str. P. Groza	357	0,98	1961	Balogh L., Szabó E.
6.	Covasna-Băi — mofeta Papuc	351	0,97	1961	Balogh L., Szabó E.
7.	Covasna-Băi — foraj - p. — Hankó	53	0,15	1961	Balogh L., Szabó E.
8.	Covasna-Băi — Fca. de CO ₂	128	0,35	1961	Balogh L., Szabó E.
9.	Harghita-Băi — mofeta nr. 1	355	0,95	1961	Balogh L., Szabó E.
10.	Harghita-Băi — mofeta nr. 2.	274	0,74	1961	Balogh L., Szabó E.
11.	Sîntimbru-Băi — mofetă	340	0,93	1961	Balogh L., Szabó E.
12.	Sîntimbru-Băi — mofetă	600	1,81	1951	Szabó A.
13.	Tușnad-Băi — mofetă	110	0,30	1961	Balogh L., Szabó E.
14.	Tușnad-Băi — mofetă	410	1,12	1951	Szabó A.
15.	Malnaș-Băi — mofetă	180	0,45	1961	Balogh L., Szabó E.
16.	Băile Csiszár — mofetă	128	0,35	1961	Balogh L., Szabó E.
17.	Turia — Peștera principală Búdös	501	1,37	1961	Balogh L., Szabó E.
18.	Turia — Peștera secundară	703	1,92	1961	Balogh L., Szabó E.
19.	Turia — Peștera-Búdös	980	2,69	1951	Szabó A.
20.	Băile Sugaș — mofetă	126	0,34	1961	Balogh L., Szabó E.
21.	Ciucsîngeorgiu — mofetă	259	0,71	1961	Balogh L., Szabó E.

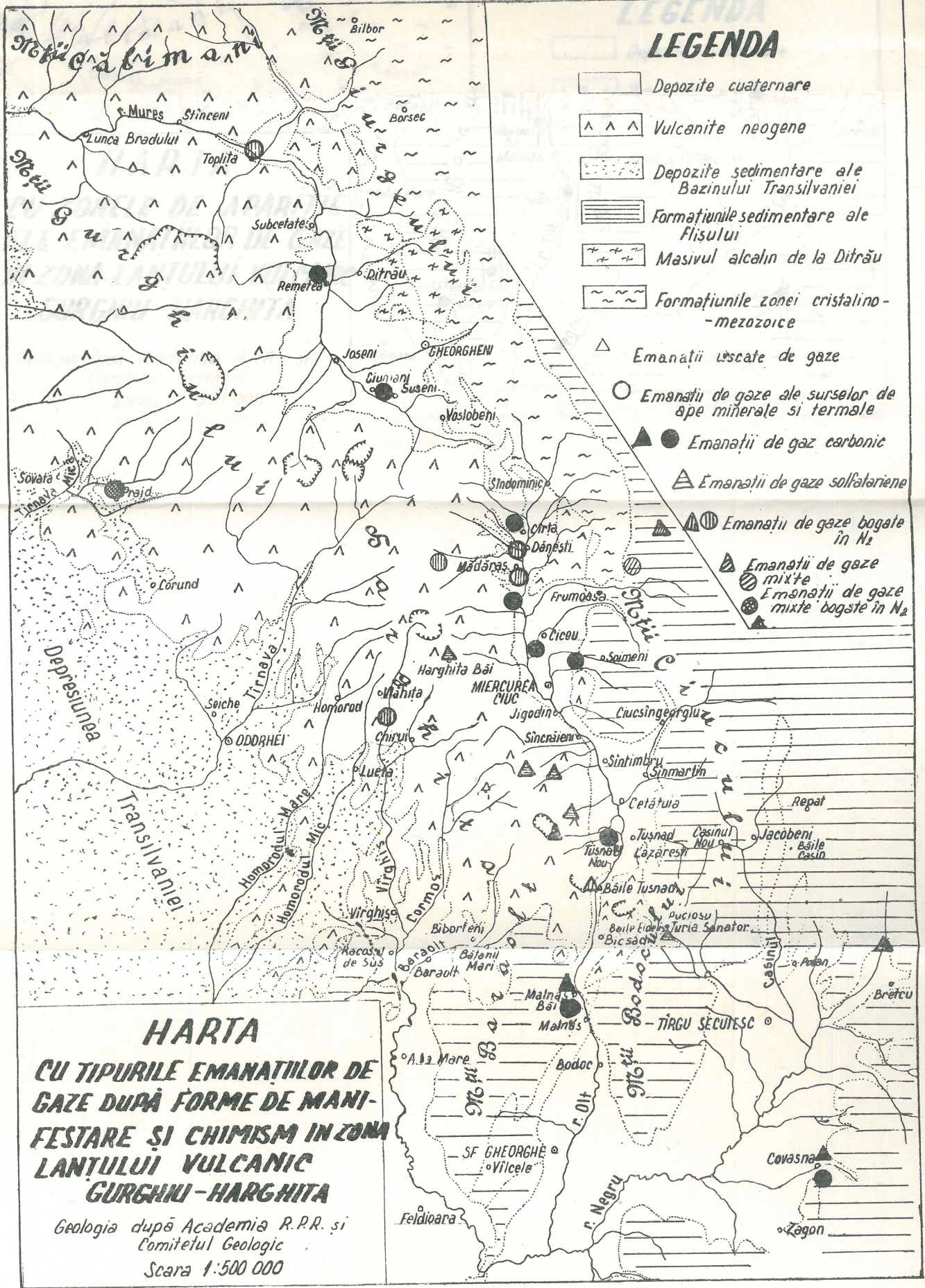
LEGENDA

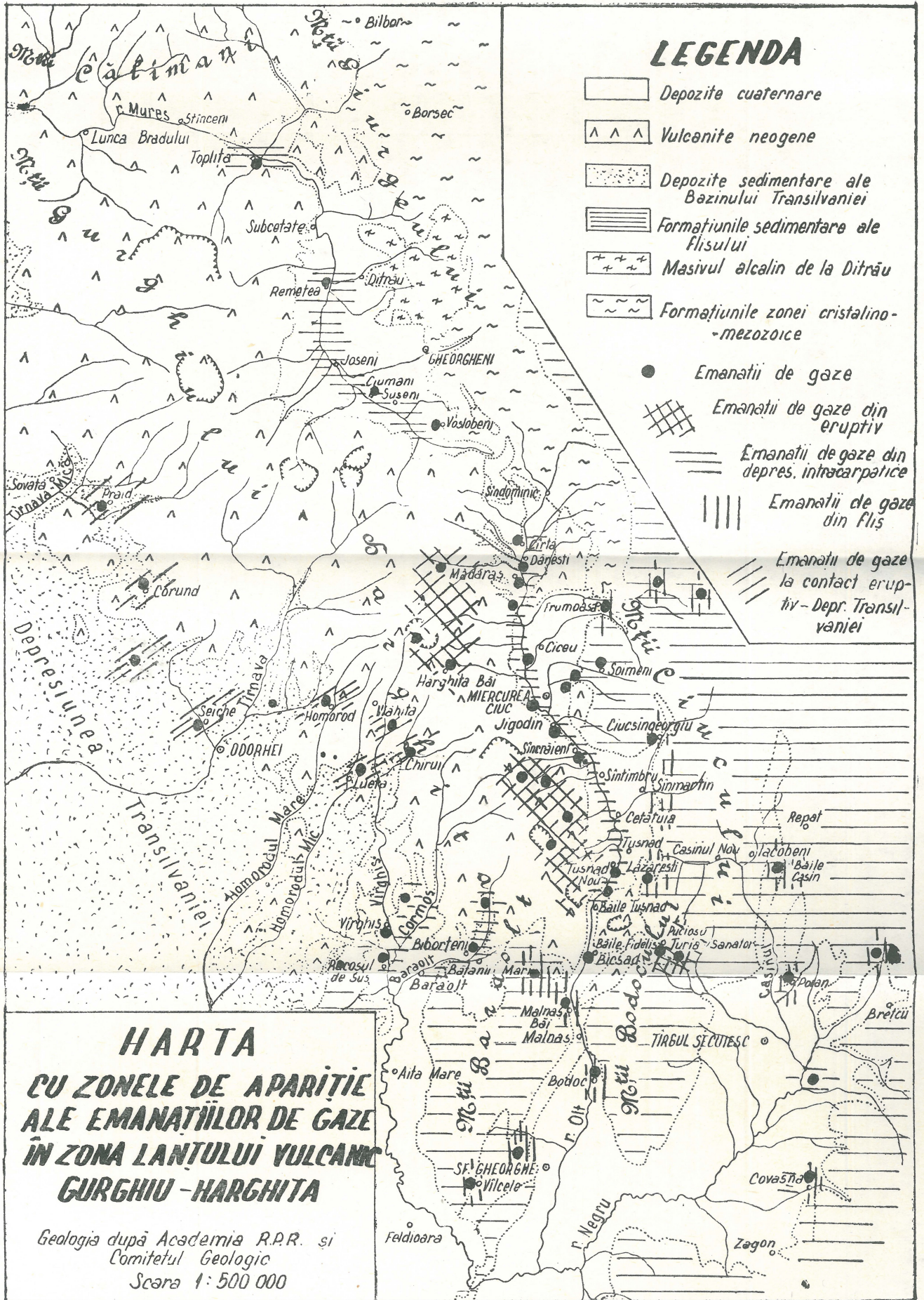
-  Depozite cuaternare
-  Vulcanite neogene
-  Depozite sedimentare ale Bazinului Transilvaniei
-  Formațiunile sedimentare ale Flisului
-  Masivul alcalin de la Ditrău
-  Formațiunile zonei cristalino-mezozoice
-  Dislocații tectonice crustale
-  Dislocații tectonice regionale
-  Dislocații tectonice locale
-  Emanatii de gaze



HARTA CU LOCALIZAREA EMANAȚIILOR DE GAZE CORELATĂ CU STRUCTURĂ GEOLOGICĂ PROFUNDĂ

Geologia după Academia R.P.R. și
Comitetul Geologic
Scara 1:500 000





LEGENDA

- Depozite cuaternare
- Vulcanite neogene
- Depozite sedimentare ale Bazinului Transilvaniei
- Formațiunile sedimentare ale flisului
- Masivul alcalin de la Ditrău
- Formațiunile zonei cristalino-mezozoice
- Emanatii de gaze
- Emanatii de gaze din eruptiv
- Emanatii de gaze din depres. intracarpatică
- Emanatii de gaze din flis
- Emanatii de gaze la contact eruptiv-Depr. Transilvaniei

HARTA CU ZONELE DE APARIȚIE ALE EMANAȚIILOR DE GAZE ÎN ZONA LANȚULUI VULCANIC GURGHUI - HARGHITA

Geologia după Academia R.P.R. și
Comitetul Geologic
Scara 1: 500 000