

**HARTA
GEOLOGICĂ
1:200.000**

BISTRIȚA



COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC

BIBLIOTECA

1984

Nr. cărții B 14325
Nr. de inventar 248715
Clasif. zecimală _____

B. 2/109

35



HARTA GEOLOGICĂ
A
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
1 : 200.000

REDACTIA FOII BISTRITA

Redactori coordonatori:

Gr. Răileanu

D. Rădulescu

Redactori:

Fl. Marinescu

S. Peltz

HARTA GEOLOGICĂ

Scara 1 : 200.000

L — 35 — VII

11. BISTRITA

Notă explicativă

de : *Fl. Marinescu*

S. Peltz

Redactor : MIRCEA PAUCA
 Tehnoredactor și corector : G. CAZABAN
 Traducător : L. BRĂILEANU

*Dat la cules : aug. 1967. Bun de tipar : nov. 1967. Tiraj : 2.000 ex.
 Hîrtie cartografică tip III 50 g/m². Format 70×100. Coli de tipar:
 4. Com. 334. Pentru biblioteci indicele de clasificare: 55(058).*

Tiparul executat la Întreprinderea poligrafică „Informația”
 str. Brezoianu nr. 23—25. București — România

C U P R I N S U L

	<u>Pag.</u>
Introducere	7
Istoricul cercetărilor	7
Caracterizare morfologică	9
Caracterizare geologică	10
Stratigrafie, petrografie, magmatism	11
Neozoic	11
Eocen (Pg ₃)	11
Latorfian—Rupelian. (lf-rp)	11
Chattian—Burdigalian (ch-bd)	12
Helvețian (he)	12
Tortonian (to)	13
Buglovian (bg)	14
Tortonian—Buglovian (to-bg)	14
Volhynian—Bessarabian inferior (vh-bs ₁)	15
Pannonian (pn)	16
Pleistocen	18
Pleistocen mediu (qp ₂)	18
Pleistocen superior (qp ₃)	18
Holocen inferior (qh ₁)	18
Holocen superior (qb ₂)	18
Magmatite neogene și cuaternare	19
Diorite (δ)	20
Andezite cu amfiboli (α _{am})	20
Andezite cu amfiboli și piroxeni (α _{ampy})	20
Andezite cu piroxeni și amfiboli (α _{pyam})	21
Andezite cu piroxeni (α _{py})	22
Bazalte (β)	23
Formațiuni vulcanogen-sedimentare pannoniene	23
Formațiuni vulcanogen-sedimentare cuaternare	25
Elemente structurale	26
Indicații bibliografice	27

INTRODUCERE

Foaia 11 Bistrița cuprinde porțiunea de nord-est a Bazinului Transilvaniei și un sector din eruptivul tânăr al munților Călimani—Gurghiu—Harghita.

Istoricul cercetărilor

O primă serie de lucrări referitoare la geologia regiunii cuprinde lucrări cu caracter general, în care se descriu formațiunile terțiare și se fac referiri la constituția petrografică și vârsta vulcanitelor; între acestea sînt cele ale lui F. Beudant (1822), Fr. v. Richthofen (1860), Fr. v. Hauer și G. Stache (1863), G. Primics (1879), G. Arz (1897) și A. Koch (1900), urmate de sinteza făcută de H. Böckh (1913).

Într-o perioadă următoare, prin cercetări locale s-a încercat să se detalieze stratigrafia din diverse sectoare. În același timp apar noi lucrări de sinteză, ori puncte noi de vedere privind structura Bazinului Transilvaniei (L. Mrazec și E. Jekelius (1927), accentul fiind pus pe discutarea resurselor economice. Tot în 1927 Gh. Macovei și I. Atanasiu fac unele considerații asupra relațiilor dintre lanțul eruptiv Harghita—Călimani și depozitele neogen-superioare, la fel ca și J. Bányai (1927). T. Kräutner (1930), prezentînd geologia munților Rodnei și Bîrgăului, face și cîteva considerații asupra depozitelor oligocene și a intruziunilor andezitice de la Colibița. Referiri asupra eruptivului din această regiune se întîlnesc și în lucrările lui I. Gherman (1933) și Z. Török (1929, 1931 etc). Stratigrafia terenurilor terțiare a cunoscut o rezolvare mai completă în urma lucrării lui A. Koch

(1900). Mai sînt de amintit unele puneri la punct, în special în ceea ce privește Neogenul superior (D. Ciupagea, 1935).

Din 1948 au început studii sistematice, care au adus precizuni asupra stratigrafiei Bazinului Transilvaniei și date cartografice noi. Între acestea sînt lucrările lui R. Ciocîrdel (1948), I. Dumitrescu (1948), I. Pătruț (1948), Gr. Răileanu (1952), M. Ilie (1952), L. Atanasiu și Al. Semaka (1953). Unele sectoare din cuprinsul hărții au fost studiate în detaliu, aducîndu-se astfel completări datelor anterioare: C. Boldur (1954), P. Niță-Pion și O. Iliescu (1954—1955), D. Turtureanu și I. Bucur (1955), D. Turtureanu și K. Münz (1956), V. Agheorghiesii (1963), M. Dumitriu și colab. (1960). O sinteză a tuturor datelor publicate și inedite o constituie „Neogenul din Bazinul Transilvaniei” de A. Vancea (1960).

În ceea ce privește cercetările stratigrafice recente asupra depozitelor neogene, trebuie subliniate acelea care aduc contribuții inedite; astfel, pentru prima dată în Bazinul Transilvaniei, a fost separat Bugloviianul de către Gr. Răileanu (1952), care a indicat și reperele cartografice pentru delimitarea depozitelor atribuite acestui interval stratigrafic. De asemenea mai trebuie amintite lucrările în care se aduc precizuni importante cu privire la stratigrafia diferitelor etaje ale Miocenului: Al. Șuraru (1958), I. Mîrza (1960), Gh. Popescu (1964), A. Rusu și Gh. Popovici (1965). Deși cercetările ce au stat la baza acestor note au fost efectuate în regiuni învecinate, rezultatele lor contribuie la lămurirea unor probleme stratigrafice care privesc și regiunea figurată pe harta prezentată.

În privința formațiunilor eruptive, trebuie amintite lucrările lui O. Nichita (1949, 1950) și I. Treiber (1953). Eruptivul din munții Bîrgău a fost cercetat și de L. Atanasiu, R. Dumitrescu și Al. Semaka (1956), care descriu totodată și corpul eruptiv din zona muntelui Heniu, cu sillurile asociate. Eruptivul este atribuit unei activități magmatice desfășurată probabil în Mediteraneanul inferior.

Cercetări sistematice în munții Gurghiu au fost executate începînd cu anul 1956, iar în munții Călimani din 1958. Trebuie semnalată în primul rînd harta geologică a munților Călimani de Z. Török (1956), care sintetizează cercetările anterioare.

Din această perioadă datează lucrările lui D. Rădulescu, Al. Vasilescu, S. Peltz și Margareta Peltz (1964) privind colțul nord-vestic al munților Gurghiu, în care au fost separate piroclastite andezitice ale nivelului superior al complexului vulcanogen-sedimentar și curgeri de andezite cu hornblendă și piroxeni. De asemenea sînt de menționat lucrările lui S. Peltz și Margareta Peltz (1963, 1965), în care au fost separate principalele tipuri de andezite și se fac unele considerații privind structura de ansamblu a eruptivului din sud-vestul munților Călimani. Din partea de nord-vest a acestor munți și din sudul munților Bîrgău sînt de semnalat cercetările întreprinse de St. Cosma și O. Gheruci (1958), St. Cosma, I. Teodoru, Camelia Brestoiu, I. Berbeleac și P. Costache (1959), în care sînt descrise intruziuni de lamprofire, andezite de diferite tipuri, curgeri andezitice și piroclastite.

Caracterizare morfologică

Regiunea figurată pe foaia Bistrița cuprinde două tipuri de relief, care corespund celor două sectoare cu constituție petrografică deosebită: în est, unde apar rocile eruptive, se remarcă înălțimi mari, depășind 1000 m (Heniu Mare 1610 m, Miroslava 1610 m, Zimbroya 1345 m etc.), în timp ce în rest altitudinile variază între 500—600 m, cotele ceva mai ridicate fiind întîlnite în nord, unde apar terenuri paleogene.

În munții Călimani, caracterizați în ansamblu printr-o morfologie specifică regiunilor vulcanice, treapta de relief cea mai înaltă este reprezentată de platoul lavelor andezitice și bazaltice (Moldoveanca—1580 m, Poiana Cofii — 1598 m etc.), care constituie terminația sud-vestică a crestei principale.

Formațiunile vulcanogen-sedimentare determină un relief mai variat: la periferia vestică a masivului se remarcă platouri slab ondulate, care se termină prin abrupturi continui la limita cu terenurile neogene. Spre interior piroclastitele dau un relief accidentat, cu diverse forme de eroziune: turnuri, stîlpi, ace etc.

Suprafața cea mai întinsă din hartă reprezintă o parte din ceea ce se numește de obicei „Cîmpia Transilvaniei”, cuprinsă

între cele două văi ale Someșului și valea Mureșului. Ea este caracterizată prin coline domoale, cu altitudini sub 600 m, în a căror constituție intră în special depozitele sarmațiene. Numai în nord apar și formațiuni mai vechi.

Rețeaua hidrografică este drenată de cele două cursuri mai importante de apă: Mureșul și Someșul Mare, cu afluenții săi Șieu și Bistrița. Cea mai mare suprafață din hartă o ocupă bazinul de alimentare al Someșului Mare, în timp ce bazinul Mureșului, din care cel mai important curs este Gurghiul, acoperă doar sectorul sudic.

Caracterizare geologică

Depozitele care alcătuiesc regiunea cuprinsă în cadrul foii Bistrița reprezintă sectorul nord-estic al Bazinului Transilvaniei. Depozitele paleogene apar numai în partea de nord a hărții, ca o continuare estică a Paleogenului din regiunea Lăpuș, cuprinzând formațiuni de molasă. Acest tip de formațiuni se continuă pînă în Helvețian, incluzînd eventual și partea bazală a Tortonianului. Depozitele miocene și pliocene, care au o largă dezvoltare în restul foii, reprezintă depozitele de umplutură ale Bazinului Transilvaniei.

În sectorul estic al teritoriului cuprins în cadrul hărții depozitele terțiare sînt acoperite de formațiuni vulcanogen-sedimentare. Acestea aparțin diferitelor forme de manifestare ale vulcanismului neogen și cuaternar de la interiorul arcului carpatic, grupate în unitățile vulcanice Țibleș—Bîrgău și Călimani—Gurghiu—Harghita.

În sudul munților Bîrgău depozitele paleogene sînt străbătute de intruziuni dioritice și andezitice cu variate forme de zăcămint și dimensiuni diferite: lacolit, stîlp, sill, dyke, filon, ș. a. În părțile periferice nord-vestice ale unității vulcanice Călimani—Gurghiu—Harghita, în vestul munților Călimani și nord-vestul munților Gurghiu, produsele vulcanismului extruziv au o largă dezvoltare. Aici se află — probabil în cea mai mare parte — produsele centrelor de erupție situate spre est, în interiorul masivelor vulcanice. Cea mai mare suprafață este ocupată de formațiunile vulcanogen-sedimentare panoniene. A-

cestea sînt acoperite sau străbătute de andezite și cu totul subordonat de bazalte. La periferia zonei vulcanice, la limita cu depozitele miocene sau panoniene ale Bazinului Transilvaniei, sau izolat în cadrul ramei estice a acestuia, se conturează pe suprafețe restrînse depozite vulcanogen-sedimentare cuaternare.

STRATIGRAFIE, PETROGRAFIE, MAGMATISM

Neozoic

Eocen (Pg₃)

În cuprinsul foii Bistrița depozitele eocene nu apar la zi decît în colțul nord-estic, ca o fîșie foarte îngustă care înconjoară un corp eruptiv la nordul văii Bistrița. Se pare că ele au fost antrenate de acest corp în ridicarea sa către suprafață. În rest se bănuiește că Eocenul se află în adîncime, sub Oligocen. Din puținele date de suprafață reiese că Eocenul este reprezentat prin depozite epicontinentale, în special calcare cu numuliți. După datele cunoscute din regiuni nordice este vorba de Eocenul mediu și superior, transgresiv peste depozite de fundament.

Latorfian—Rapelian (lf-rp)

Pe teritoriul cuprins în foaia Bistrița singurele depozite paleogene care apar la zi, în afara acelor atribuite Eocenului, sînt de vîrstă Oligocen superior. Deoarece, în regiunile de la nordul acestei hărți (foaia Vișeu), Oligocenul se găsește în continuitate de sedimentare peste Eocen, s-au considerat aceleași raporturi și în colțul nord-estic al hărții Bistrița, unde apar depozite aparținînd Latorfian—Rapelianului. Acesta este alcătuit din argile disodilice și marne cenușiu închis, șistoase, cu o grosime de cîteva sute de metri, într-o poziție analoagă stratelor de Ileanda. De asemenea conținutul său microfaunistic nu pare a fi mult deosebit de al părții superioare a acestora, fiind paralelizabil și cu conținutul microfaunistic al stratelor de Krosno-Pucioasa (V. Agheorghiesii și I. Costea, 1963).

Chattian—Burdigalian (ch-bd)

Depozitele cărora li s-a atribuit această vîrstă ocupă o bună parte din sectorul nordic al hărții, fiind reprezentate printr-o serie groasă, peste 2000 m, alcătuită în special din gresii masive în strate de 0,5—2 m, calcaroase, cenușii, cu intercalații de marne brune și cenușii. Către partea superioară gresiile devin mai friabile, iar marnele mai nisipoase și mai șistoase. Aceste depozite reprezintă prelungirea către sud-est a gresiei de Borșa și echivalentul estic a ceea ce I. Dumitrescu (1957) a denumit, în sectorul Tg. Lăpuș, faciesul marnos al Oligocenului superior—Burdigalian (= un facies marnos al stratelor de Buzaș, grezoase). Cum aceste depozite cuprind și echivalentul de timp al stratelor de Coruș, s-a considerat că ele reprezintă nu numai partea terminală a Oligocenului ci și Burdigalianul. Cercetări recente au arătat că fauna stratelor de Coruș nu reprezintă decît Burdigalianul superior (A. Rusu și Gh. Popescu, 1965), iar caractere miocene se observă chiar la asociații colectate din zonele mai joase ale stratelor de Buzaș. Acesta este motivul care a dus la încercarea de separare, în cadrul depozitelor descrise, a unor pachete care ar reprezenta stratele de Coruș și stratele de Chechiș (V. Agheorghiesii, I. Costea, 1963), deși aceste entități litologice nu pot fi identificate ca atare în regiunea Bîrgăului.

Helvețian (he)

Deasupra formațiunii descrise mai sus, echivalentă stratelor de Buzaș, urmează ceea ce I. Pătruț (1948) a denumit „strate de Salva“, adică un echivalent al stratelor de Sîn Mihai + strate de Coruș + strate de Hida, pe care autorul le consideră ca Aquitanian-Burdigalian, poate chiar și Oligocen superior. Un profil bine deschis al acestei formațiuni se întîlnește în valea Sălăuța. Din punct de vedere litologic aceste depozite, groase de aproximativ 850 m, cuprind conglomerate, pietrișuri, gresii și subordonat marne și nisipuri, dispuse ritmic.

Din arealul ocupat de aceste depozite se deduce că ele apar ca o continuare către răsărit a stratelor de Hida din regiunea Rohia—Vima—Valea Someșului. Din poziția lor stratigrafică, peste depozite de vîrstă Oligocen superior-Burdigalian și sub tuful de Dej (Tortonian), pare să se includă în ele și echi-

valentul stratelor de Chechiș; în orice caz toți autorii sînt de acord că relațiile dintre ele și formațiunile subjacente nu sînt de continuitate, limita lor inferioară marcînd o transgresiune. Discontinuitatea dintre stratele de Coruș și marno-argilele de Cherchiș a fost observată și de A. Rusu și Gh. Popescu (1965) și confirmată prin analiza microfaunelor.

Aceste din urmă date, cele mai recente de altfel, arată vîrsta helvețian-superioară a stratelor de Chechiș (paralelizabile cu „formațiunea carpatiană“ din Cehoslovacia) — confirmînd unele paralelizări făcute de N. Șuraru — partea inferioară a stratelor de Hida corespunzînd părții terminale a Helvețianului, iar partea lor superioară — Tortonianului inferior (Gh. Popescu, 1964).

Din motivele expuse, depozitele descrise mai sus au fost atribuite Helvețianului; chiar dacă ar exista continuitate între ele și formațiunea anterioară este imposibilă atribuirea unei vîrste mai vechi.

Tortonian (to)

Deși, așa cum s-a arătat mai înainte, limita inferioară a Tortonianului se găsește în cuprinsul depozitelor descrise mai sus, lipsa oricărui reper cartabil face imposibilă trasarea acestei limite pe hartă mai jos de baza tufului de Dej; ca urmare, Tortonianul a fost separat între orizontul tufului de Dej în bază și tuful de Borșa (= Apahida-Sic = Iclod) la partea superioară. Astfel delimitate, cele două repere cartografice, depozitele tortoniene nu depășesc grosimea de 1800 m.

Local, Tortonianul începe printr-un nivel conglomeratic, deasupra căruia se găsește tuful de Dej (gros între 50—100 m), în cuprinsul căruia se întîlnesc și marne, cu o microfaună caracteristică, indicînd partea medie a acestui etaj (*Orbulina suturalis*, *O. universa*, *Globigerinoides bisphaericus*, *G. triloba*, *Globigerina bulloides* etc.).

Urmează marne cenușii, cu eflorescențe saline și cu sare, groase de 15—20 m. Trebuie subliniat că în bazinul Transilvaniei sarea alcătuiește un strat continuu, care se efilează către margini. Peste formațiunea cu sare, a fost recunoscut local (I. Pătruț, 1948) un orizont de aprox. 10 m de argile șistoase cu radiolari, cărora li se asociază și un nivel subțire de tuf (0,60 m). Aceste argile sînt urmate de un orizont cu marne vi-

nete-cenușii, nisipoase, cu intercalații de nisipuri, marne și stivoase și cinerite; în partea vestică a teritoriului figurat pe hartă totul se încheie cu nivelul tufului de Borșa. Într-o regiune din estul hărții, R. Ciocîrdel (1948) semnaleză conglomerate și marne cu *Pecten* și *Turritella*, faună cunoscută de altfel încă de la I. Bánya (1927).

Buglovian (bg)

În partea de vest a teritoriului reprezentat pe hartă, depozitele cuprinse între nivelul tufului de Borșa și cel al tufului de Ghiriș au fost considerate ca aparținând Buglovianului (Gr. Răileanu, 1955). Ele sînt constituite din marne vinete, cu cîteva nivele de tuf și cu intercalații de nisipuri și gresii, din ce în ce mai frecvente către partea superioară. Conținutul litologic al Buglovianului nu este cu nimic deosebit de cel al Tortonianului; numai fauna întîlnită a permis această separare: *Syndesmya reflexa* Eichw., *S. aff.*, *S. alba* Sen., *Ervilia trigonula* Sock., *E. pussila* Phill. și *E. aff.*, *E. podolica* Eichw. (Gr. Răileanu, 1955). Cu toate acestea nu este exclusă total posibilitatea ca depozitele respective să reprezinte un nivel mai îndulcit al Tortonianului terminal; în acest caz Buglovianul, un orizont bazal al Sarmațianului, nu ar mai putea fi separat ca atare în Bazinul panonic, deci nici în Bazinul Transilvaniei.

În ceea ce privește limita superioară a Buglovianului din Transilvania, așa cum a fost definit mai sus, se poate adăoga faptul că, în urma cercetărilor recente, au fost întîlnite forme ce indică Sarmațianul inferior și sub tuful de Ghiriș; deoarece însă acesta rămîne singurul reper cartabil, putînd fi urmărit pe suprafețe întinse, tot el a fost considerat și la întocmirea hărții de față drept limită între Buglovian și Sarmațian inferior.

Tortonian—Buglovian (to-bg)

Așa cum s-a arătat mai înainte, depozitele bugloviene nu au putut fi separate ca atare decît în partea de vest a hărții, aproximativ pînă la meridianul Becleanului. La răsăritul acestei regiuni, cum nu mai poate fi urmărit nivelul de tuf bazal al Buglovianului, ele au fost separate împreună cu acelea tortoniene; apariția orizontului tufului de Ghiriș (sectorul de la SW

de Bistrița) reprezintă un argument în favoarea acestei soluții. Alteori, existența Buglovianului poate fi bănuită în adîncime, contactul Tortonian—Sarmațian fiind de natură tectonică.

Volhynian—Bessarabian inferior (vh-bs₁)

Cea mai întinsă suprafață din regiunea reprezentată pe hartă este ocupată de depozitele aparținînd Sarmațianului inferior și mediu. Nivelele reper între care se delimitează aceste depozite sînt tuful de Ghiriș, pentru partea inferioară și orizontul tufului de Bazna, la partea superioară.

Orizontul tufului de Ghiriș, urmărit pe distanțe mari în partea de vest a hărții, a fost întîlnit sporadic în est, unde Tortonianul apare în axele unor anticlinale, de multe ori flancat de falii.

Formațiunile ce urmează tufului de Ghiriș cuprind marne, uneori tari, vinete, în alternanță cu nisipuri cu concrețiuni și plăci de gresii. Către partea superioară nisipurile devin mai frecvente și cuprind uneori și intercalații de conglomerate și tufuri, între care și nivelul tufului de Sărmășel, situat aproximativ la 450 m deasupra tufului de Ghiriș, în sectorul satului Măcin.

În sectorul Bistrița—Reghin, R. Ciocîrdel (1948) separă în cadrul Sarmațianului două orizonturi, din care cel inferior cuprinde, pe lîngă marne și gresii, intercalații groase de conglomerate, iar orizontul superior — marne, nisipuri și bancuri subțiri de tuf.

Depozitele descrise sînt foarte sărace în faună, aceasta fiind reprezentată în special prin forme cu cochilia fină.

Cercetări recente (I. Mîrza, 1960) au pus în evidență în partea vestică (Sărmaș—Topa), sub orizontul tufului de Ghiriș, asociații ce indică partea cea mai de jos a Sarmațianului: *Syndesmya reflexa* Eichw., *Ervilia dissita* Eichw., *E. podolica* Eichw., *Mohrensternia* sp. etc. Aproximativ din aceeași regiune (Măcin), St. Gáal (apud. Gr. Răileanu, 1955) semnaleză *Tapes gregarius*. M. Dimitriu și colab. (1960) menționează și ei forme de *Irus* de la SE de Reghin, precum și *Syndesmya*, *Ervilia*, *Cardium*, la Orșova. Anterior, în regiunea Bistrița—Reghin, R. Ciocîrdel (1948, 1952) a întîlnit *Ervilia trigonula* Eichw., *Cardium vindobonense* Lask., *Raplidacna precarpatina* Jek., *Donax* sp. etc., iar recent au fost colectate

de la S de Gurghiu (Fl. Marinescu) exemplare de *Cryptomactra*.

Din cele de mai sus rezultă că, deși săracă, fauna întâlnită este suficientă pentru a preciza că depozitele atribuite Sarmațianului cuprind numai Volhynianul și partea inferioară a Bessarabianului (= Sarmațian S u e s s).

Pannonian (pn)

Limita între depozitele sarmațiene și cele panoniene se trasează destul de dificil, în sectorul Bistrița—Reghin, din cauza uniformității litologice. Criteriul de separare a celor două entități a fost frecvența mai mare a intercalațiilor de gresii și nisipuri în formațiunile Pannonianului (M. Dumitriu și colab., 1960).

În sectorul nordic (Glodeni-Teleacul) această limită este mai ușor de urmărit, ea trasându-se la baza orizontului tufului de Bazna. Acest orizont, gros de 0,5—10 m, reprezintă un reper litologic caracteristic, alcătuit din marne nisipoase cu intercalații de plachete subțiri de marno-calcare și gresii, avînd la partea superioară aproape constant un strat de 0,5 m de tuf — tuful de Bazna.

Din studiul micropaleontologic s-a ajuns la concluzia că schimbarea de faună care marchează trecerea de la Sarmațian la Pannonian are loc sub orizontul tufului de Bazna. (A. Vancea, 1960). Cu toate acestea singurul reper cartabil rămîne orizontul amintit, fără care limita ar fi foarte dificil de trasat, atît din cauza uniformității litologice cît și din cauza sărăciei faunistice.

În general, din punct de vedere litologic, se constată aceeași alternanță de marne și nisipuri ca și în Sarmațian, în unele nivele cu predominarea nisipurilor, cărora li se adaugă, din loc în loc, strate de tufuri, gălbui de data aceasta, și cîteva nivele de pietrișuri.

În cîteva puncte se menționează cochilii de *Helix*, în marnele de la partea inferioară a Pannonianului. Deasupra acestora urmează marne nisipoase, în care au fost întâlnite rare exemplare de *Congeria banatica* R. H ö r n., *Paradacna lenzi* R. H ö r n., alături de forme de *Undulotheca*. Aceași asociație, întâlnită în Banat, s-a dovedit a reprezenta Pannonianul mediu — zona C—D din Bazinul Vienei. Într-un sector situat imediat la sudul acestei

hărți, sînt menționate: *Congeria subglobosa* Partsch, *C. aff. partschi* Č ž i ž e k, *C. zigmondy* Hal., *Melanopsis vindobonensis* Fuchs, *M. fossilis* Gmel. etc. (J. Bányai, 1933; M. Dumitriu, 1960), indicînd zona E. Această asociație a fost găsită însă în puncte ieșind din cadrul acestei hărți, către partea superioară a depozitelor panoniene din Bazinul Transilvaniei. Se poate considera astfel că depozitele panoniene figurate pot reprezenta numai echivalentele zonelor C—D din Bazinul Vienei.

În descrierile făcute, R. Ciocîrdel (1948, 1952, 1953) afirmă că, cel puțin în sectorul sudic al hărții Bistrița, este vorba de continuitate de sedimentare între Sarmațian și Pannonian („Pliocen“ la autorul citat); cu toate acestea M. Dumitriu (1960) constată, în sectorul de la nord de Bistrița, o depășire clară a depozitelor sarmațiene de către cele panoniene, care ajung pînă aproape de limita Sarmațian-Tortonian. S-ar părea că este vorba numai de o depășire pe marginile bazinului, deoarece majoritatea autorilor susțin continuitatea de sedimentare, atunci cînd se referă la litologie (în timp ce acei care susțin că există o lacună postsarmațiană se bazează de fapt pe înțelegerea greșită a conținutului stratigrafic al Pannonianului, confundîndu-l cu Pontianul din bazinele dacic și euxinic).

Din cele expuse mai înainte se constată că primele forme întâlnite în partea inferioară a depozitelor panoniene indică aproximativ partea medie a Pannonianului (echivalentul zonelor C—D din Bazinul Vienei), cărora le urmează congerii și melanopside ale zonei E. Rezultă deci că, deși destul de groase, în aceste depozite nu pare să fie reprezentat Pannonianul inferior. Totodată la analiza micropaleontologică a carotelor din foraje (fide Zamfirescu) se remarcă în mod constant un nivel în care, alături de Ostracode panoniene, apar numeroase elemente remaniate din formațiunile mai vechi (A. Vancea, 1965). Poate fi trasă deci concluzia că în Bazinul Transilvaniei, cel puțin în partea sa centrală și nordică, există o discontinuitate între Sarmațian și Pannonian; astfel depozitele panoniene cunoscute reprezintă tocmai momentul de extensiune maximă a Pannonianului (zona C—D). Totodată nu este cunoscut nici un indiciu care ar putea dovedi prezența unor depozite aparținînd Pontianului s. str.

Pleistocen

La nivelul stadiului actual al cunoștințelor despre Bazinul Transilvaniei, Cuaternarul apare reprezentat numai prin depozite coluvial-deluviale, la limita între terenurile eruptive și cele sedimentare, și depozite fluviatile (terase, în lungul principalelor râuri — Mureșul, Someșul Mare, Șieu, Bistrița și Budacul, și aluviuni recente). Vârsta teraselor a fost atribuită după altitudinile relative la care se găsesc, prin comparație cu celelalte regiuni. Nu au fost întâlnite depozite care să poată reprezenta Pleistocenul inferior.

Pleistocen mediu (qp_2^2)

Pleistocenul mediu este reprezentat prin câteva resturi de terase, ce ocupă altitudinea relativă de 120—150 m, în lungul riuilor Mureș și Someș.

Pleistocen superior (qp_3)

Depozitele pleistocen-superioare sînt alcătuite din pietrișuri și nisipuri, cu intercalații de lehm loessoid (R. Ciocîrdel, 1952) și sînt reprezentate de terasele care ocupă altitudinile relative cuprinse între 80—90 m (qp_3^1) și între 25—40 m (qp_3^2). Ele se întîlnesc atît în lungul Mureșului și Someșului, cît și în lungul văilor Bistrița și Budacul.

În afara acestora, tot Pleistocenului superior (qp_3^2) îi sînt atribuite și depozitele de origine coluvial-deluvială de la limita eruptivului cu sedimentarul.

Holocen inferior (qh_1)

Holocenul inferior este reprezentat prin pietrișurile teraselor joase (altitudini relative 5—10 m), întîlnite în lungul aceluiași văi ca și Pleistocenul superior (Mureș, Someș, Bistrița și Budacul).

Holocen superior (qh_2)

Holocenului superior îi sînt atribuite toate aluviunile recente, care apar în lungul tuturor văilor mai importante din regiunea reprezentată pe hartă.

Magmatite neogene și cuaternare

În partea estică a foii este cuprinsă o porțiune a lanțului vulcanic de la interiorul Carpaților Orientali. Produsele eruptive aparțin unităților Țibleș-Bîrgău și Călimani-Gurghiu-Harghita deosebite între ele ca forme de manifestare a fenomenelor.

În munții Bîrgău activitatea vulcanică s-a manifestat prin punerea în loc a numeroase și variate corpuri eruptive de tip lacolit, cupolă, stîlp, sill, dyke, care străbat depozitele paleogene. Aceste intruziuni, împreună cu cele care constituie masivele Țibleș și Toroiaga, sînt considerate ca aparținînd primei faze magmatice neogene manifestată la interiorul Carpaților Orientali și reprezentată prin diorite, diorite cuarțifere, porfire dioritice și andezite (L. Atanasiu, R. Dimitrescu, Al. Semaka, 1956). Lipsa produselor extruzive, a relațiilor acestora cu depozitele sedimentare, face deosebit de dificilă aprecierea vârstei activității vulcanice. Se admite posibilitatea ca faza subvulcanică din munții Bîrgău să se fi produs în Mediteraneanul inferior (L. Atanasiu, R. Dimitrescu, Al. Semaka, 1956), sau într-un interval mai larg de timp cuprins între Tortonian și Dacian (Lidia Mînzăraru, 1965).

Cea mai mare parte a magmatitelor cuprinse în limitele foii, aparține însă lanțului eruptiv Călimani-Gurghiu-Harghita, unde activitatea vulcanică a cunoscut o desfășurare de o amploare deosebită, fiind — spre deosebire de unitatea Bîrgău—Țibleș — preponderent extruzivă.

În ceea ce privește vulcanitele regiunilor extrem vestice ale munților Călimani și Gurghiu, acestea aparțin manifestărilor andezitice și subordonat bazaltice, explozive și efuzive desfășurate în Pannonian (*s.l.*) și încheiate propabil la începutul Pleistocenului. Ca și în alte regiuni ale lanțului eruptiv, extruziunilor li se asociază intruziuni minore de tip dyke, filon, apofiză, puse în loc în timpul desfășurării vulcanismului.

Pentru regiunea figurată, problema centrelor de erupție nu este încă lămurită. În acord cu cele mai recente observații, se pare că vulcanitele aparțin unor aparate de tip central cu activitate predominant explozivă situate chiar în vestul munților Călimani și nord-vestul munților Gurghiu.

Diorite (δ)

O parte din corpurile eruptive care străbat Paleogenul din partea de sud a munților Bîrgău sînt alcătuite din diorite. Aceste roci formează partea centrală a masivului Heniul (zona Heniul Mare — Heniul Mic — Dealul Măgurii — vârful Muncelului), micul corp din dealul Bondariul situat la est de Heniul și sillurile din versanții văii Leșu la est de satul Leșu (diorite cu augit și hornblendă), precum și micile intruziuni din partea centrală a corpului Miroslava (diorite cu hornblendă).

Sînt roci masive, cenușii, cu structura hipiodiomorf-granulară. La alcătuirea mineralogică participă : plagioclaz (79,20%—1/0,1 mm) care împreună cu fenocristalele de hornblendă (17,20%) sau de augit (9,20%) imprimă structura porfirică ; epidot (2,60%), minerale opace (5,50—1,70%), cuarț (sporadic).

În cadrul dioritelor diferențierea a condus la formarea unor lamprofire ; asemenea roci au fost recunoscute în cadrul micilor intruziuni ce străbat depozitele oligocene la SSE de confluența văii Colbului cu pîrîul Izvorul Lung.

Andezite cu amfiboli (αam)

În foaie se cuprinde — în colțul nord-estic la limită — partea sudică a masivului Măgura Neagră, constituit din andezite cu amfiboli. Acesta este considerat (L. Atanasiu, R. Dumitrescu, Al. Semaka, 1956) un stock puțin înclinat spre sud, care străbate depozitele oligocene.

Andezitele cu amfiboli sînt roci masive, cenușii, porfirice, cu structura pilotaxitică a masei fundamentale. Plagioclazul (An 45—59) și hornblendă verde parțial opacizată, sînt principalii constituenți mineralogici ai rocii. Magnetitul formează cristale izolate sau pulberi în masa fundamentală. Sporadic a fost întîlnit apatitul.

Andezite cu amfiboli și piroxeni ($\alpha ampy$)

Aceste andezite au o largă răspîndire în cadrul eruptivului din sud-estul munților Bîrgău și sudul munților Călimani (L. Atanasiu, R. Dumitrescu, Al. Semaka, 1956 ; S. Cosma, I. Teodoru, Camelia Teodoru, 1964). Apar ca filoane, corpuri, silluri, curgeri de lave.

În munții Bîrgău alcătuiesc masivele : Miroslava, Căsarul (Tomnatecul), Măgurița, dealul Ariilor și numeroase silluri, filoane, dyke-uri, care străbat depozitele oligocene între valea Iliuța la nord-est și valea Colbului de sud. În bazinul văii Colibița aceleași roci alcătuiesc cîteva filoane ce străbat piroclastite andezitice pe valea Repedele și pe valea Colibița în zona confluenței cu pîrîul Macri.

Pentru aceste andezite este caracteristică variația capricioasă a participării principalilor constituenți mineralogici : hornblendă și piroxeni. În dealul Pietricelul de la Colibița S. Cosma, I. Teodoru, Camelia Teodoru (1964) descriu treceri pe distanțe metrice de la andezitul cu amfiboli la andezitul cu amfiboli și piroxeni, andezitul cu piroxeni și chiar la andezite bazaltoide.

După acești autori părțile marginale ale masivelor Miroslava și Tomnatec, părțile centrale ale corpurilor Măgura și Măgurița precum și sillurile asociate sînt constituite din andezite cu amfiboli și piroxeni.

Aceste roci prezintă structură porfirică și textură masivă, structura masei fundamentale fiind pilotaxitică sau criptocrystalină. Amfibolii sînt reprezentați printr-o hornblendă brună iar piroxenii prin augit și hipersten. În zona masivelor Miroslava, Tomnatec, Măgurița, andezitul prezintă hidrotermalizări caracterizate prin apariția cloritului, sericitului, caolinului, calcitului cuarțului, biotitului și epidotului.

În limitele foii se includ și terminațiile vestice ale curgerii de andezit cu hornblendă verde resorbită și piroxeni din dealul Iodului și vârful Șanțului (nord-vestul munților Gurghiu). Curgerea provine probabil din centrul de erupție situat în vârful Selecet și are grosimea cuprinsă între 100—400 m.

Andezite cu piroxeni și amfiboli ($\alpha pyam$)

În versantul drept al Mureșului la ieșirea din localitatea Răstolița, piroclastitele andezitice sînt străbătute și afectate la contact (hematizate și limonizate) de cîteva mici intruziuni de andezite cu piroxeni și hornblendă. Ele constituie probabil apofizele unui corp mai extins în adîncime. Sînt roci compacte, cenușii, cu structura porfirică și structura holocristalin-microgranulară a masei fundamentale. Plagioclazul (An 33—47) reprezintă 44,80% din compoziția modală ; el constituie fenocristale, cris-

tale cu dimensiuni intermediare și microlite (2,4/1,12—0,68/0,32 mm) maclate după legile : albit, Karlsbad și albit-Karlsbad. Piroxenii (9,31%) formează fenocristale, cristale cu dimensiuni intermediare și microlite (1,125/0,45—0,3/0,12—0,75/0,06 mm) de augit, pigeonit, hipersten parțial cloritizat, respectiv bastitizat. Hornblenda verde (3,30%—0,825/0,15—0,3/0,15 mm) este opacizată parțial și sporadic total. Mineralele opace (4,09%—0,075/0,075—0,015/0,015 mm) sînt reprezentate prin granule de pirită, granule și pulberi de magnetit. Masa fundamentală (38,50%) este constituită din microlite de plagioclaz și piroxeni, granule și pulbere de minereu.

Andezite cu piroxeni (α py)

În sudul munților Bîrgău, vestul munților Călimani și nord-vestul munților Gurghiu andezitele cu piroxeni sînt prezente cu forme de zăcămînt variate. Ele aparțin andezitului cu doi piroxeni, andezitului cu augit, precum și formelor de trecere între andezitul cu doi piroxeni și andezitul piroxenic bazaltoid.

Aceste andezite formează sillurile (în număr de 15 — L. A t a n a s i u, 1965) asociate masivului Heniu care ocupă suprafața de cca 50 km². Ele au grosimea cuprinsă între 2—150 m și lungimea de la cîteva sute de metri pînă la 10—20 km. Toate prezintă orientarea E—W și dezvoltarea cea mai mare în apropierea intruziunii centrale. Aceleași andezite constituie corpul din vîrfurile Zimbroaia, sillul din cursul superior al văii Leșu, micile intruziuni ce străbat Oligocenul între Miroslava și Zimbroaia.

În munții Călimani andezitele cu piroxeni formează curgeri și mici intruziuni ce acoperă și străbat formațiunile vulcanogen-sedimentare panoniene.

Lavele prezintă o extindere importantă în culmea Moldoveanca-Scaun ; intruziunile de tip sill, dyke, filon și apofiză sînt mai numeroase în colțul nord-vestic al munților Călimani. Grosimea lor este cuprinsă între 5—50 m iar direcția variază : NNW—SSE, NW—SE, NE—SW. Multe din aceste intruziuni minore reprezintă probabil apofize ale unor corpuri eruptive dezvoltate în adîncime. În unele iviri la contact, piroclastitele sînt fisurate și limonizate.

Andezitele cu piroxeni sînt roci cenușii-negrice, compacte sau poroase, fine sau granulare. Prezintă textura masivă și struc-

tura porfirică. Plagioclazul (An 40—55) care în medie reprezintă 38% din compoziția modală și dimensiuni : 1,8/1,4—0,68/0,02—0,08/0,04 mm, apare ca fenocristale în general proaspete, maclate după legile albit și albit-Karlsbad cu zonări normale și oscilatorii normale. Piroxenii monoclinici (5,40%—1,2/0,4—0,2/0,2 mm) sînt reprezentați prin augit uneori maclat și pigeonit, iar cei rombici prin prisme de hipersten (2%—1,4/0,52—0,2/0,1 mm). Mineralele opace (3,48%—0,28/0,16—0,04 mm) alcătuiesc granule izolate, incluziuni în piroxeni și pulberi în masa fundamentală. Structurile masei fundamentale sînt variate : holocristalină microgranulară, pilotaxitică, hialopilitică, microlitică. Aceasta este constituită din microlite și criptolite de plagioclaz, piroxeni, magnetit (granule și pulberi) și sticlă.

În extremitatea vestică a foii, în bazinul văii Răstolița sînt figurate piroclastite grosiere reprezentate prin breccii piroclastice cu elemente subangulare de andezite cu piroxeni. Liantul microbreccios sau lapillic prezintă compoziția asemănătoare bombelor.

Bazalte (β)

Activitatea vulcanică din vestul munților Călimani se încheie cu erupții de bazalte, care constituie o curgere — azi de mici dimensiuni — din zona Moldoveanca. Bazaltele apar ca roci negricioase, compacte, cu structura porfirică. Fenocristalele de plagioclaz, clinopiroxen și olivină sînt prinse într-o masă fundamentală pilotaxitică.

Formațiuni vulcanogen-sedimentare panoniene

Cea mai mare parte din suprafața ocupată de vulcanitele neogene se raportează formațiunilor vulcanogen-sedimentare panoniene. Acestea sînt alcătuite dintr-un complex de piroclastite depuse subaerian și subacvatic și de depozite epiclastice de natură eruptivă depuse subacvatic.

Vulcanitele explozive primare reprezintă produsele unei activități vulcanice desfășurate probabil în partea superioară a Pannonianului. Brecciile și microbrecciile piroclastice, aglomeratele și microaglomeratele, cineritele, alternează între ele și cu depozite acumulate în intervalele de calm vulcanic, cînd materialul eruptiv primar (vulcanite masive și clastice) a fost erodat, transportat și depus în medii subacvatice.

În cadrul formațiunilor vulcanogen-sedimentare se separă trei nivele distincte (inferior, intermediar, superior), caracterizate fiecare prin modul de asociere a piroclastitelor și depozitelor epiclastice. În ansamblu, cele trei nivele alcătuiesc unitatea structurală intermediară a lanțului eruptiv Călimani-Gurghiu-Harghita care acoperă fundamentul cristalin și sedimentar, suportând produsele celui mai recent ciclu vulcanic.

Grosimea formațiunilor vulcanogen-sedimentare pannoniene este cuprinsă între 400—800 m. În nordul munților Călimani ele acoperă depozite paleogene și miocene (tufuri dacitice în zona vârful Arșiței-Josenii Bîrgăului). Pe rama vestică acoperă depozite sedimentare sarmațiene (zona Josenii Bîrgăului — Budac) și pannoniene *s.str.* (zona Budac-Chiheriu).

În regiunea reprezentată pe hartă, află mai ales constituenții piroclastici ai formațiunii. Brechiile piroclastice și aglomeratele sînt alcătuite din blocuri frecvent decimetrice, angulare și subangulare de andezite bazaltice, andezite cu piroxeni, andezite cu amfiboli și piroxeni, andezite cu amfiboli. Masa de legătură microbrechioasă sau cineritică este alcătuită din cenușă vulcanică, fragmente de roci cu o constituție asemănătoare bombelor și fragmente de cristale (plagioclaz, piroxeni, amfiboli, magnetit). Frecvent în masa de legătură se observă lapilli andezitici caolinizați.

Microbrechiile și microaglomeratele sînt alcătuite din elemente centimetrice subangulare și subrotunjite, de andezite asemănătoare celor identificate în brechi și aglomerate. Masa de legătură este cineritică, grosieră sau fină și rareori lapillică. Ea este constituită din cenușă, fragmente andezitice și cristale. Cine-ritele prezintă aspecte texturate variate raportîndu-se cineritelor lapillice, litoclastice, sau vitrocrystalolitoclastice.

Aceste piroclastite nu pot fi separate cartografic. Se remarcă faptul că în interiorul masivului vulcanic se întîlnesc brechi piroclastice cu masa de legătură cenușie, compactă, uneori microbrechioasă, cu rare intercalații cineritice. Pe rama vestică piroclastitele au masa de legătură larg dezvoltată, sînt bogate în elemente andezitice rulate și argilizate; prezintă o oarecare stratificație, alternînd nivele depuse subaerian cu cele depuse subacvatic.

Depozitele epiclastice sînt prezente în unele sectoare din sud-vestul munților Călimani unde sînt alcătuite din conglome-

rate, microconglomerate și gresii. Elementele constitutive bine rulate, sînt andezite și cu totul subordonat, șisturi cristaline.

Formațiuni vulcanogen-sedimentare cuaternare

În momentele de încheiere a activității vulcanice sau după stingerea ei, la periferia vestică a eruptivului munților Călimani s-au produs importante curgeri noroioase de material vulcanic. Acestea au condus la acumularea unor depozite de lahar pe rama nord-estică a bazinului Transilvaniei, pe o suprafață de circa 300 km², de la bordura masivului vulcanic pînă la 10 km spre vest, în interiorul bazinului.

Eroziunea a îndepărtat un mare volum de asemenea depozite slab consolidate; în consecință azi le găsim fragmentate la periferia formațiunilor vulcanogen-sedimentare pannoniene sau ca petece izolate ce repauzează peste depozite miocene și pannoniene. Asemenea iviri se află în raza localităților Dorolea, Cușma, Ragla, Budacul de Sus, Ardan, Gledin, Vătava.

Prezența depozitelor de lahar se traduce în morfologia regiunii prin apariția unor pinteni cu suprafața plană și ușor înclinată spre vest, grosimea lor este cuprinsă între 5—30 m.

Deși destul de numeroase, depozitele de lahar oferă puține deschideri care să permită examinarea alcătuirii lor în condițiuni satisfăcătoare. Asemenea deschideri se află în versantul drept al văilor Sebiș și Recele din raza localității Sebiș, în versantul drept al văii Budacului la ieșirea din localitatea Budacul de Sus și pe pîrîul Căpîlna (Gledin).

La alcătuirea depozitelor participă în special bolovăniș andezitic. Subordonate, dar foarte importante pentru precizarea naturii și vârstei, sînt blocurile angulare și subangulare de brechi piroclastice aparținînd complexului vulcanogen-sedimentar. Sporadic se observă fragmente de cuarțite antrenate din pietrișurile nisipoase pannoniene ale fundamentului. Elementele constitutive sînt subangulare, au diametrul cuprins între 50/30—1,5/1 cm. În ordinea frecvenței se întîlnesc: andezite cu doi piroxeni (compacte sau poroase), andezite cu augit, andezite cu piroxeni și hornblendă, andezite cu hornblendă. Toate acestea sînt tipurile de andezite ce participă la alcătuirea piroclastitelor și lavelor ce aparțin unității structurale intermediare și superioare din vestul munților Călimani. Liantul este argilos sau grezos-nisipos, gălbui, bogat în cristale și fragmente de cristale de hornblendă, piroxen,

plagioclaz. În cadrul depozitului, bolovănișul și pietrișul se dispun haotic.

Prezentarea depozitelor de lahar ca „formațiuni vulcanogen-sedimentare” este, în bună măsură, convențională; ea a fost adoptată pentru a putea reprezenta concomitent vârsta procesului genetic și relațiile lui strânse cu vulcanismul, trecînd peste neconcordanța dintre conținutul noțiunii și caracterul depozitelor.

ELEMENTE STRUCTURALE

Din punct de vedere tectonic suprafața reprezentată pe hartă poate fi împărțită în trei sectoare. În sectorul nordic apar depozite paleogene și miocen-inferioare, continuarea sud-estică a celor din Maramureș și din regiunea Lăpuș, dispuse monoclinal, cu căderi spre sud. Accidentul tectonic mai important din acest sector este falia Suplai, denumită astfel de V. Agheorghiesii și I. Costea (1963), care se urmărește în apropierea limitei dintre depozitele chattian-burdigaliene și cele helvețiene. Un alt accident tectonic, care a favorizat ieșirea la zi a unor corpuri eruptive, este falia Miroslava-Colibița, paralelă cu un anticlinal în axul căruia apar și depozite eocene, antrenate ca un „hors” de către formațiunile eruptive în drumul lor către suprafață.

Al doilea sector ocupă partea de est a hărții, în cea mai mare parte acoperită de eruptiv, sub care se afundă formațiunile Neogenului inferior, alcătuiind flancul estic al unui larg sinclinal.

Sectorul al treilea, ocupînd cea mai întinsă suprafață din hartă, reprezintă porțiunea nord-estică a „Cîmpiei transilvane”, în care apar numeroase anticlinale și domuri, aproape toate convergînd către nord-vest, spre Beclean. Principalul element structural din acest sector este un anticlinal normal, cu Tortonian în ax, între Serterag și Sarata, care se bifurcă în dreptul acestei localități. Ramura estică devine o cută-falie, în lungul căreia Tortonianul încalecă uneori spre SW, peste Sarmațian, afundîndu-se către Orșova. La sud de Ideciu se mai ivesc cîteva dislocații secundare; în lungul lor, ca și în lungul anticlinalelor Șieu-Orșova și Sărata-Teaca, în mai multe puncte, apar diapire de sare, străpungînd depozitele Tortonianului superior. Se remarcă faptul că această cută-falie se prezintă ca o zonă care delimitează sectorul estic, puțin cutat, ce se afundă în sinclinal sub depozitele eruptive, de sectorul sud-vestic, în care formațiunile neogene sînt cutate în numeroase anticlinale și domuri.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

- Agheorghiesii V., Costea I. (1963) Date noi asupra stratigrafiei Paleogenului și Miocenului din nord-estul Transilvaniei. *Asoc. Geol. Carpato-Balk U-ème Congr.* III/1. București.
- Arz G. (1897) Ein geologischer Streifzug von Deutsch-Budak auf den Henyul. *Jahrb. d. Siebenb. Karpathenver.* XVII.
- Atanasiu L. (1956) Geologia regiunii Prundu Bîrgăului. *D. S. Com. Geol.*, XL (1952—1953). București.
- Atanasiu L., Dimitrescu R., Semaka Al. (1956) Studiul petrografic al eruptivului din Munții Bîrgău. *D. S. Com. Geol.* XL (1952—1953). București.
- Bányai J. (1927) Studiul geologic asupra flancului de vest și mijlociu al Muntelui Harghita. *D. S. Inst. Geol. Rom.* X. București.
- Bányai J. (1933) De la géologie du bassin supérieur de la rivière Tîrnava Mică. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XIX (1930—1931). București.
- Beudant F. S. (1822) Voyage minéralogique et géologique en Hongrie (1818). Paris.
- Bîrlogeanu M. (1961) Raport asupra cercetărilor geologice din regiunea Reghin—Beclean—Gherla. *Arh. D.G.G.M., Mediaș.*
- Böckh H. (1913) Kurzer zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1911—1912 durchgeführten Untersuchungen des Erdgasvorkommens des siebenbürgischen Beckens. *Kgl. ung. Finanzministerium.* Budapest.
- Boldur C. (1954) Prospecțiuni de gaze în zona domurilor, la nord de valea Mureșului. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Bucur I., Münz. K. (1957) Cartări geologice în regiunea Reghin—Sovata (Transilvania de NE). *Arh. MIPCh.* București.
- Căta I. (1958) Raport asupra cercetărilor geologice din regiunea de la WSW de Reghin. *Arh. D.G.G.M. Mediaș.*
- Cocîrdel R. (1948) Geologia regiunii cuprinsă între Bistrița și Reghin. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Ciocîrdel R. (1952) Contribuțiuni la cunoașterea geologiei regiunii Bistrița—Reghin. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948—1949). București.

- Ciocîrdel R. (1953) Geologia regiunii Bistrița—Reghin *D. S. Com. Geol.* XXXVII (1949—1950). București.
- Ciupagea D. T. (1935) Nouvelles données sur la structure du bassin transylvain. *Bul. Soc. Rom. Geol.* II, București.
- Cosma S., Gheruci O. (1958) Raport asupra lucrărilor de cartări și prospecțiuni din M. Călimani și Bîrgău. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Cosma S., Teodoru I., Brestoiu C., Berbeleac I., Costache P. (1959) Raport asupra cercetărilor geologice executate în M. Călimani de N și Bîrgău de S. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Cosma S., Teodoru I., Teodoru C. (1963) Contribuții la cunoașterea geologiei munților Călimani de Nord și Bîrgău de Sud. *D. S. Com. Geol.* L/2 (1962—1963). București.
- Dumitrescu I. (1948) Raport geologic asupra regiunii Dej—Gherla. *Arh. Com. Stat. Geol.*, București.
- Dumitrescu I. (1957) Asupra faciesurilor și orizontării Cretacicului și Paleogenului în bazinul Lăpușului (nordul Depresiunii Transilvaniei). *Lucr. Inst. Petrol-Gaze-Geol.* III. București.
- Dumitriu M., Dumitriu C., Zotta V., Radu O., Chirițescu M., Odobescu T., Cornea C. (1960) Prospecțiuni geologice pentru hidrocarburi, sare și săruri de potasiu în Bazinul Transilvaniei, zona Văii Mureșului și Văii Tîrnava Mică. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Gáal A. (1910) Saszregen és Batos Környekének földtaniviszonyai-Evi Jelentes. Budapest.
- Gherman I. (1933) Constituția geologică a Muntelui Heniu din Munții Bîrgăului—Bistrița. *Arh. M.I.P.Ch.* București.
- Hauer Fr., Stache G. (1863). *Geologie Siebenbürgens.* Wien.
- Ichim I. (1957) Cercetări geologice în regiunea Sovata—Odorhei Cristur. *Arh. M.I.P.Ch.* București.
- Ilie D. Mircea (1952) Cercetări geologice în regiunea Cluj—Cojocna—Aiud. *An. Com. Geol.* XXIV. București.
- Koch A. (1900) Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. Budapest.
- Krätner T. (1930) Observațiuni geologice în Munții Bistriței și Bîrgăului. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XIV (1925—1926). București.
- Lolici D. (1957) Raport asupra cercetărilor geologice din regiunea Tg. Mureș—Reghin. *Arh. D.G.G.M. Mediaș.*
- Lolici D. (1959) Raport asupra cercetărilor geologice din regiunea de la est de Cluj, *Arh. D.G.G.M. Mediaș.*
- Luță S., Mihai A. (1956) Raport de prospecțiuni geologice pentru sare în reg. Bistrița—Năsăud. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Mînzăraru L. (1965) Studiul mineralogic și petrografic al corpurilor subvulcanice din partea de nord-vest a munților Bîrgău. *Com. Geol., Stud. tehn. econ.* Seria I, 1, București.
- Mîrza I. (1960) Date noi asupra vârstei tufului de Ghiriș. *Studia Universit. Babeș—Bolyai, Ser. II, fasc. 1.* Cluj.

- Mrazec L., Jekelius E. (1927) Aperçu sur la structure du bassin néogène de Transylvanie et sur ses gisements de gaz. *Guide des excursions. Ass. p. l'avancement de la Géol. des Carpathes,* Bucarest.
- Nichita O. (1949) Cercetări geologice în regiunea vulcanică a munților Călimani de la creasta Călimanilor spre nord către Prundul Bîrgăului. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Nichita O. (1950) Raport asupra regiunii bazinului inferior al văii Budacului. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Pătruț I. (1948) Geologia regiunii Beclean, cu notă asupra rezultatelor analizelor micropaleontologice a probelor din regiunea Beclean de Gh. Voicu *Arh. Geol. Cîmpina.*
- Pătruț I. (1952) Geologia regiunii Beclean. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XXXVI. București.
- Peltz S. (1965) Cercetări geologice și petrografice în regiunea Ilva—Stînceni—Călimănel (extremitatea sudică a munților Călimani). *D. S. Com. Geol.* LI/I (1963—1964). București.
- Peltz S., Peltz Margareta (1963) Raport asupra prospecțiunilor geologice executate în sudul Munților Călimani. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Pion P. Niță, Iliescu O. (1954) Prospecțiuni pentru cărbune în regiunea Silca. Raion Tîrnăveni. *Arh. Com. Stat. Geol.*, București.
- Pion P. Niță, Iliescu O. (1954) Prospecțiuni pentru cărbune în regiunea Senlia—Pogăceana—Șincai. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Primics G. (1879) A Harghita északi nynyatványának nevezetesen Beszterczervölgy, Tichavölgy, Henyul és Strimba eruptiv Közéteinea petrográfiei vizsgálata. *Föld. Közl.* Budapest.
- Popescu Gh. (1964) Zona cu *Orbulina* în Miocenul din nord-vestul Bazinului Transilvaniei. *Stud. și Cercet. de Geol.* T. 9, nr. 1. București.
- Rădulescu D., Peltz S. (sub tipar). Asupra prezenței depozitelor de lahar în Munții Călimani—Gurghiu—Harghita. *D. S. Com. Stat. Geol.* LIV/1 (1966—1967), București.
- Rădulescu D., Vasilescu Al., Peltz S., Peltz Margareta (1964) Contribuțiuni la cunoașterea structurii geologice a Munților Gurghiu. *An. Com. Geol.* XXXIII, București.
- Răileanu Gr. (1955) Cercetări geologice în regiunea Cluj—Apahida—Sic. *D. S. Com. Geol.* XXXIX, (1951—1952). București.
- Richthofen Fr. (1860) Studien aus den siebenbürgischen Trachytgebirgen. *Jb. k. k. geol. R. A.* XI.
- Rusu A., Popescu Gh. (1965) Contribuții la stratigrafia Miocenului inferior din nord-vestul Bazinului Transilvaniei. *Stud. și Cercet. de Geologie,* T. 10, nr. 2. București.
- Șuraru N. (1958) Contribuții la cunoașterea macrofaunei stratelor de Hida. *Studia. Univ. Babeș-Bolyai,* III, 5; II, 1. Cluj.
- Török Z. (1929) Trecătoarea Mureșului la Toplița. *An. liceului Principele Nicolae, Sighișoara.*

- Török Z. (1931) Raport asupra cercetărilor geologice din regiunea apuseană a Munților Călimani. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XVIII. București.
- Török Z. (1942) Cercetări geologice pe versantul de E și W al Munților Gurghiu și Călimani și în regiunea defileului Mureșului. *Különlenyomat am. kis. Földt. Int.* Budapest.
- Török Z. (1944) A. Görgény és Sajó völgyek közöti medence szegély földtani viszonyai különlenyomat a „Museum Füzetek”, evi II, 2—4.
- Török Z. (1949) Raport asupra ridicărilor geologice efectuate în masivul eruptiv al Călimanilor în campania anului 1949. *Arh. Com. Stat. Geol.* București.
- Török Z. (1956) Problemele teoretice și practice ale metodei faciesurilor complexe. *Stud. și Cercet. Geol.-Geogr.* 7, nr. 1—4. Cluj.
- Turtureanu D., Bucur I., (1955) Raport geologic asupra părții de NE a Bazinului Transilvaniei. *Arh. M.I.P.Ch.* București.
- Turtureanu D., Evghenovici E., Münz K. (1967) Raport geologic asupra părții de NE a Bazinului Transilvaniei. *Reg. Bistrița—Teaca. Arh. M.I.P.Ch.* București.
- Treiber I. (1953) Cercetări geologice în Munții Călimanilor. *D. S. Com. Geol.* XXXVII (1949—1950). București.
- Treiber I. (1953) Cercetări geologice în regiunea Călimanilor de nord (Sectorul Colibița). *Arh. Com. Stat. Geol.*, București.
- Vancea A. (1960) Neogenul din bazinul Transilvaniei. *Ed. Acad. R.P.R.* București.
- Vancea A. (1965) Geologia regiunii de la nord de Tg. Mureș. *Studii și Cercet. de Geologie*, 10, nr. 2. București.
-