

0
REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

16

HARTA
GEOLOGICĂ
1:200.000

ARAD



COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC

INSTITUTUL POLITEHNIC
BIBLIOTECA
nr. cartii B 7433C
nr. de inregistrare 240738
clasa, zecimala

1984

1985

LIBRARI

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMANIA

REDACTIA HARTII ARAD

Redactori coordonatori :

R. Giușcă
M. Bleahu

Redactori :

U. Corvin Papiu
C. Ghenea
A. Manea

HARTA GEOLOGICĂ

Scara 1 : 200.000

L — 34 — XVI

16. ARAD

Notă explicativă

de : *U. Corvin Papiu*
C. Ghenea

C U P R I N S U L

	<u>Pag.</u>
Introducere	7
Istoricul cercetărilor	7
Caracterizarea morfologică	8
Caracterizarea geologică	9
Stratigrafie, Petrografie, Magmatism	9
Proterozoic	9
Proterozoic superior — Paleozoic (Pts—Pz)	9
Paleozoic	10
Paleozoic antepermian (Pz)	10
Permian (P)	13
Mezozoic	14
Triasic inferior (T ₁)	14
Triasic mediu (T ₂)	14
Jurasic superior (J ₃)	14
Complexul ofiolitic (β și ρ. J—K ₁)	14
Neocomian (ne)	15
Barremian (br)	16
Coniacian—Campanian (co—cp)	16
Neozoic	17
Tortonian—Bessarabian (to—bs ₁)	17
Pannonian (pn)	17
Magmatite neogene (α to—sm)	17
Pleistocen mediu (Qp ₂)	18
Pleistocen superior (Qp ₂)	18
Holocen inferior (Qh ₁)	19
Holocen superior (Qh ₂)	20
Elemente structurale	20
Indicații bibliografice	23

Redactor : MIRCEA PAUCA
 Tehnoredactor și corector : G. CAZABAN
 Traducerea : MARIANA SAULEA

*Dat la cules : iunie 1966 ; Bun de tipar : 17.VIII.1966.
 Tirajul : 2.000 ex. Hîrtie cartografică tip III 45,5 gr/m².
 Ft. 70×100. Coli de tipar : 3,5. Com. 194. Pentru biblio-
 teci indicele de clasificare : 55(058).*

INTRODUCERE

Foaia Arad cuprinde un teritoriu delimitat la vest de frontiera cu R. P. Ungară pe sectorul Turnu—Vârșand, iar la est de linia Zăbalt—Susag. Limita sudică corespunde liniei Zăbalt—Gelu iar limita nordică se situează între graniță și comuna Susag.

În acest cadru se pot separa următoarele unități naturale: masivele deluroase din partea de SE, cuprinzând masivul Highișului și porțiunea vestică a masivului Drocea, zona colinară de la S și N de aceste masive, cum și întinsul șes aparținând Cîmpiei panonice și teraselor Mureșului.

Istoricul cercetărilor

Primele date geologice asupra masivului Highiș — Drocea aparțin lui Beudant (1819), urmate de cele ale lui Hauer și Stache (1863) și V. Schlöenbach (1867). Cercetări geologice mai amănunțite au fost întreprinse însă de L. Lóczy care, între anii 1875 și 1918, abordează probleme variate legate de sisturile cristaline, rocile magmatice (granite și dionite) asociate cristalinului, depozitele și erupțiile mezozoice, depozitele panoniene și cuaternare.

În același timp, Pethő (1884—1893) a cercetat formațiunile jurasice, cretacice și neogene dintre Conop și Lipova. Mai târziu, Rozlosznik (1914) a prezentat o seamă de date asupra geologiei masivului Highiș.

Cercetările au fost reluate după anul 1940. M. Paucă, cercetînd geologia regiunii Șiria, a făcut o serie de considerații privind rocile granitice, depozitele sedimentare de vîrstă carbonifer-superioară, permo-verfeniană, triasic medie și rocile diabazice (1941). În 1952, M. Paucă și P. Coteș au cercetat depozitele panoniene din bazinul Zarandului și Beiușului, datele fiind utilizate la alcătuirea machetei Arad.

Între anii 1944 și 1947, regiunea a fost cercetată de D. G i u ș c ă ale cărui date cartografice au reprezentat materialul principal în elaborarea hărții pentru masivul Highișului. Autorul a caracterizat formațiunea cristalofiliană și rocile granitice, dioritice și corneenele asociate lor (1957, 1962).

Studii mai detaliate și o primă imagine cartografică de ansamblu asupra masivului Drocea s-au datorat lui V. C o r v i n P a p i u (1953, 1960). Printre altele, autorul a interpretat relațiile dintre cristalinul Drocei și rocile magmatice conexe, legătura genetică dintre flișul neocomian și erupțiile diabazice precum și stratigrafia și petrografia formațiunilor cretaciice și a piroclastitelor neogene.

În 1953, E. P o p a studiat depozitele panoniene din Platoul Lipovei, iar în 1954 Victoria T o d i r i ț ă a delimitat formațiunile cristaline din zona Agriș.

Cercetări geologice recente au fost întreprinse de R. D i m i t r e s c u (1962) în regiunea nordică a masivului Highiș, unde, au fost descrise atât formațiunile cristaline cât și cele eruptive și sedimentare. Autorul a considerat granitoidale de la Șiria de același tip cu cele de Codru și a apreciat că ele se extind în fundamentul bazinului panonic.

H. S a v u (1962) a întreprins studii amănunțite asupra șisturilor cristaline și a magmatismului granitic conex, asupra banatitelor și eruptivului neogen din masivul Drocea.

De asemenea V. C o r v i n P a p i u, A. M a n e a și O l i v i a R o m a n e s c u (1962, 1963) au caracterizat mineralogic formațiunile neogene, iar M. L u p u (1964) a studiat formațiunile mezozoice de la E de Siștarovăț.

Depozitele cuaternare de pe acest teritoriu au fost studiate de I. S ü m e g h y (1944) care a întocmit și o hartă geologică a întregii câmpii de vest.

Caracterizarea morfologică

În partea de SE a hărții se individualizează masivul deluros al Highișului care se continuă spre E, atât morfologic cât și structural, în masivul Drocea, fără a se putea trasa o linie de demarcație între ele. Relieful masivului Highiș—Drocea este domol, iar altitudinile sale mai importante nu depășesc câteva sute de metri (culminația maximă atinge în Vf. Highiș 799 m). O rețea hidrografică evoluată taie masa șisturilor cristaline și a granitelor, văile despărțind interfluvii în genere prelungi și cu pante liniștite.

În sectorul alcătuit din formațiuni mezozoice și panoniene de la S de culoarul Mureșului ca și în zona de la nord de masivul Highiș—Drocea se separă un relief colinar puțin accentuat, care se pierde spre întinsurile Câmpiei panonice.

Partea de câmpie reprezintă o suprafață joasă, specifică unei zone de divagare, cu ape meandrate și cu multe suprafețe înmlăștinate. Relieful nou acumulativ este reprezentat prin terasele Mureșului, care în unele sectoare se extind pe suprafețe foarte largi (între Zăbrani—Firiteaz—Fântânel).

Rețeaua hidrografică este tributară văilor Mureșului și Crișului Alb în jumătatea meridională a regiunii și văii Crișului Negru în jumătatea sa nordică.

Caracterizarea geologică

Cea mai mare parte din teritoriul reprezentat pe hartă este acoperită de depozite recente (cuaternare), dispuse peste formațiunile Bazinului panonic ale căror caractere sînt cunoscute doar parțial din foraje. Colțul de SE al foii este ocupat de formațiunile cristaline, eruptive, sedimentare (permo-mezozoice) ale celui mai vestic sector al Munților Apuseni (masivul Highișului și parțial masivul Drocea), cum și de depozitele neogene ale culoarului Mureșului, la sud, și ale bazinului Zarandului la N, cu rocile efusive și piroclastice asociate.

STRATIGRAFIE, PETROGRAFIE, MAGMATISM

Proterozoic

Proterozoic superior — Paleozoic (Pts — Pz)

Formațiunea careia îi este atribuită această vîrstă ocupă o suprafață foarte restrînsă în cadrul foii Anad, fiind situată în partea de N a masivului Highișului la NE de Șiria, unde alcătuiește o zonă formată preponderent din corneene asociate granitoidelor de Codru (R. D i m i t r e s c u 1962, 1965). Este vorba de o fișie îngustă, constituită din șisturi muscovitice și corneene biotitice, străbătută de o rețea de filoane de granitoide care se extinde pe cca 4 km.

Aceste roci aparțin intruziunilor de Codru și se găsesc în partea de NW a masivului Highiș, între Șiria și Pîncota, apărînd sub formă de insule. Ele sînt reprezentate prin roci adamellitice străbătute de

filoane de granite pegmatoide, pegmatite și aplite. Granitele pegmatoide, puternic alterate, sînt alcătuite preponderent din feldspați potasici, plagioclaz, cuarț, muscovit și biotit. Adamellitele conțin oligoclaz, cuarț, biotit, microclin, muscovit și minerale accesorii (R. Dimitrescu, 1962, 1965).

Paleozoic

Paleozoic antepermian (Pz)

Principala masă de șisturi cristaline care apare pe harta Arad este atribuită unei formațiuni paleozoice metamorfozate în cursul orogenezei hercinice; ea apare în munții Highișului și se întinde pînă în partea vestică a masivului Drocea. În alcătuirea sa se deosebesc în primul rînd pararoci blastodetractice, cărora li se adaugă o seamă de ortoroci (preponderent metabazalte), prezentînd în ansamblu un metamorfism, în condițiile cele mai slabe ale faciesului șisturilor verzi (seria de Păiușeni, după H. Savu 1962). Întreaga serie prezintă o înclinare sudică și este străbătută de roci granitice (granitele de Highiș) cu unele faciesuri gnaisice (gnaisele de Radna) (Giușcă, 1962). Acestea din urmă reprezintă probabil stadiul primorogen, în timp ce primele corespund stadiului serorogen din cadrul orogenezei hercinice.

1. *Seria de Păiușeni*. Din punct de vedere stratigrafic, această serie se separă în două complexe: complexul blastodetractic și complexul ortoșisturilor.

a) Complexul blastodetractic cuprinde o alternanță strînsă de roci sedimentogene slab metamorfozate, roci blastopsefitice (conglomerate metamorfozate), roci blastopsamitice (cuarțite și cuarțite feldspatice) și roci blastopelitice (filite sericitoase, filite clorito-sericitoase, filite cloritoase și filite cu cloritoid) (Papiu, 1953; Giușcă, 1962; Savu, 1962).

Din examinarea în detaliu a seriei rezultă că rocile blastopsefitice apar în mod predominant în jumătatea ei inferioară (H. Savu, 1962; R. Dimitrescu, 1965), dezvoltîndu-se însă și în restul seriei: blastodetractice sub formă de intercalații. Petrografic, rocile blastopsefitice reprezintă conglomerate metamorfozate alcătuite din fragmente de cuarț, de roci cuarțo-feldspatice și de cuarțite negre, mai mult sau mai puțin aplatizate în timpul metamorfismului, prinse în-

tr-un liant sericitic. Rocile metapsamitice sînt reprezentate prin cuarțite în care structura gresiilor de origine este adeseori evidentă. Se deosebesc cuarțite *str. s.* (în care liantul de origine este silicios), cuarțite sericitoase cloritoase și cuarțite carbonatice (cu calcit, ankerit, sideroză).

În mod cu totul subordonat, în serie se adaugă intercalații locale de calcare cristaline, care par că alcătuiesc uneori nivele continue.

b) Complexul ortoșisturilor (corespunzînd complexului ofiolitelor metamorfozate — H. Savu, 1962), ar ocupa, după acest autor, un nivel intermediar între orizontul cuarțitic, conglomeratic bazal și cel filitic superior.

Principalele roci componente sînt metabazaltele și metadoleritele, roci rezultate din metamorfozarea unor bazalte și dolerite cu piroclastite respective în condițiile faciesului șisturilor verzi. Este remarcabilă dezvoltarea metabazaltelor în porțiunea centrală a masivului, unde apar și granitoidele. Uneori, aceste roci sînt șistoase iar altele prezintă aspecte de bazalte, cu structură blastoofitică sau blastoporfirică, fiind alcătuite în general din albit, epidot, hornblendă actinolitică, uralitică și clorit. Metabazaltele și metadoleritele corespund probabil magmatismului inițial al orogenezei hercinice.

Diferențiatele intrusive ale acestor roci sînt reprezentate prin metagabbrouri și metadiorite, care prezintă deopotrivă o mare variație structurală, texturală și mineralogică, datorită gradelor diferite de metamorfism pe care le-au suferit. Este caracteristic faptul că, în timp ce în zonele centrale ale corpurilor intrusive aceste roci sînt de regulă masive, spre zonele periferice se trece la faciesuri orientate și chiar șistoase (ortoșisturi cloritice și epidotice) cum și faptul că formațiunea prezintă în mod constant, chiar și în faciesurile masive, minerale de metamorfism (clorit, epidot, uralit) și structura blastohipidiomorfă, iar în vecinătatea unor filoane hidrotermale, zone evidente de epidotizare. Injecțiile de roci dioritice și gabbroidale sînt foarte frecvente, alcătuiind zone întinse de rețele filoniene în masa metabazaltelor.

Întregul complex de roci descris anterior are o dezvoltare remarcabilă în cadrul masivului Highiș, alcătuiind o fișie orientată E — W, limitată la N de sedimentele paleozoice.

Rocile acide metamorfozate au o dezvoltare subordonată și sînt reprezentate în primul rînd prin porfiroide, rezultate din metamorfozarea unor tufuri acide (R. Dimitrescu), sau din keratofire cuarțifere cu tufurile respective (H. Savu). Sînt caracterizate prin pre-

zența fenocristalelor relict de cuarț, plagioclaz și feldspat potasic, incluse într-o masă sistoasă cuarțo-sericitică. H. S a v u citează și roci silicioase cu oxizi ferici pe care le denumește jaspilite.

2. *Magmatismul acid sinorogen*. Acest magmatism cuprinde: granitele de Highiș, în mare parte sincinematice și rocile magmatice tardecinematice.

a) Granitele de Highiș se prezintă sub două faciesuri: Faciesul granitelor masive, și faciesul gnaisic. Primul se dezvoltă în partea centrală a masivului. Spre est granitele sînt mai mărunț cristalizate, cu textură orientată și concreșteri pegmatitice. La alcătuirea mineralogică a granitelor participă cuarțul, microclinul și biotitul. Acoperișul lor este constituit în genere din complexul metabazaltic.

Faciesul gnaisic se întîlnește în partea sud-vestică a masivului, atît la nord cît și la sud de Mureș (granit gnaisic de Radna).

Pe valea Cladovei se întîlnesc filoane sau chiar masive mai importante de granodiorite și de diorite cuarțifere (G i u ș c ă, 1962)

b) Rocile magmatice tardecinematice sînt reprezentate prin granite alcaline, sienite cuarțifere și filoane porfirice (H. S a v u, 1962). Granitele alcaline sînt alcătuite din cuarț (20—25%), pertit, albit-oligoclaz, biotit și minerale accesorii. Sienitele cuarțifere sînt roci alcătuite din cuarț, albit-oligoclaz, feldspat potasic, uneori pertitic sau albitizat și biotit sau hornblendă verde.

Rocile filoniene străbat atît seria de Păiușeni cît și rocile intrusive menționate și sînt reprezentate prin diorite porfirice, sienite porfirice, porfire cuarțifere sau microgranitice. Deoarece aflorimentele acestor roci au dimensiuni foarte reduse, ele nu au fost reprezentate pe hartă.

În jurul granitelor se dezvoltă uneori zone de migmatizare și de feldspatizare metasomatică în care apar mai ales migmatite arteritice (H. S a v u, 1964). În rocile bazice metamorfozate se deosebesc preponderent injecțiuni reticulare înconjurate de zone feldspatizate. La contactul granitelor cu seria de Păiușeni apar frecvent largi zone de corneene (cu paragenezele faciesului epidoto-amfibolic) rezultate din cornificarea filitelor, metabazaltelor, piroclastitelor metamorfozate și dioritelor, prezentînd, în zona de contact, o seamă de filoane granitice și aplitice concordante (G i u ș c ă, 1957).

Vîrsta seriilor metamorfice nu poate fi încă determinată. Unii autori au înglobat șisturile seriei de Păiușeni la „cristalin“ nediferențiat stratigrafic (R o z l o s z n i k, P a p i u), în timp ce alții le atribuie

Permo-Carboniferului (P a u c ă), Paleozoicului mai vechi (G i u ș c ă), sau Paleozoicului pînă la Carbonifer, prin asemănare cu seria de Tulișa din Carpații meridionali (H. S a v u). Vîrsta metamorfismului seriei de Păiușeni este în general admisă ca hercinică.

În ceea ce privește șisturile și corneenele asociate granitoidelor de Codru de la Șiria, ele sînt considerate de vîrstă precambriană sau paleozoic-inferioară. Este notabil faptul că faza mai nouă care a determinat epimetamorfismul seriei de Păiușeni nu a retromorfozat șisturile, corneenele și granitoidele. Aceasta arată că seria de Păiușeni nu este transgresivă pe cea cu metamorfism mai profund (a granitoidelor de Codru) și că ne găsim în prezența a două unități tectonice deosebite.

Permian (P)

1. *Seria neagră*. Formațiunea atribuită Permianului în masivul Highișului este alcătuită în cea mai mare parte dintr-o succesiune de șisturi argiloase pînă la filite și din cuarțite fine, nemicacee, de culoare neagră, uneori cu nuanțe violacee, străbătute de vine epidotice, foarte asemănătoare cu formațiunea căreia i s-a dat în trecut denumirea de „Seria neagră“ în munții Bihorului. Ea se dezvoltă sub forma unei fișii, orientate aproximativ E — W, în partea centrală a masivului Highișului între masa blastodetrică la nord și complexul metagabbrourilor și metadioritelor, la sud.

2. *Tufuri riolitice*. Aceste roci au o dezvoltare sporadică, apărînd imediat sub seria triasic-inferioară (R. D i m i t r e s c u, 1962). Ele sînt reprezentate prin cinerite riolitice de culoare albă sau alb-verzuie, puternic diagenizate alcătuite dintr-o masă vitroclastică fluidală în care apar fenoclaste de cuarț și de ortoză micropertitică mai mult sau mai puțin colțunoase, uneori fragmentate. Aceste roci sînt atribuite unui magmatism subsecvent orogenezei hercinice.

3. *Roci granitice anorogene*. Pe dislocația de la SE de Covăsinț apare o serie de roci magmatice, la limita dintre Seria neagră și rocile gabbroidale, alcătuint suita de corpuri eruptive mai noi, care metamorfozează la contact formațiunea permiană. Aceste manifestații ale unui magmatism anorogen sînt reprezentate (G i u ș c ă, 1962), prin granite, granite cu turmalin, micropegmatite, microgranite porfirice și porfire cuarțifere.

În concluzie, după D. G i u ș c ă, succesiunea punerii în loc a rocilor care alcătuiesc eruptivul Highișului este următoarea: metabazalte, dionite și gabbrouri, granite de Radna, porfire microgranitice și granite.

Mezozoic

Triasic inferior (T₁)

Wenfenianul se dezvoltă în partea nordică a masivului Highișului alcătuind mai multe fișii orientate aproximativ E — W de la N de Șiria pînă la Agrișul Mare și o zonă mai întinsă la S de localitatea Tăuți. Este reprezentat prin cuarțite albe, cenușii sau roz cu rare intercalații de conglomerate sau de șisturi filitice argintii. Local, în baza seriei, apar intercalații de piroclastite asemănătoare celor descrise la Permian. Grosimea depozitelor variază între câțiva metri și câteva zeci de metri.

Triasic mediu (T₂)

Triasicul mediu este constituit din calcare negre bituminoase și din domolite cenușii, cu alterație gălbuie, masive sau fin stratificate. uneori cu intercalații șistoase de culoare neagră în care R o z l o s z n i k citează *Daonella*.

Jurasic superior (J₃)

Jurasicul este reprezentat numai prin calcarele masive, în facies de Stramberg, de la cariera Laleșinț. Ele fac parte din fișia de calcare ce se dezvoltă pe versantul nord-estic al masivului ofiolitic din munții Drocea, din valea Crișului Alb și pînă în acest punct, corespunzînd unei bariere recifale continue. Rocile sînt reprezentate prin calcarenite cu textură masivă (L u p u, 1965).

Complexul ofiolitic (β și ρ. J — K₁)

Acest complex înglobează o mare varietate de roci eruptive, preponderent efuzive bazice, ce au precedat faza de orogeneză austriacă avînd rol de inițialitate. Ele se prezintă sub forma unei mari stive de cungeri submarine de roci bazaltice (cu precădere diabazice), prezentînd adeseori forme de pillow-lava, însoțite de piroclastite, fenomene de spilitizare și asociație cu jaspuri cu radiolari.

În mod subordonat apar mici corpuri intruzive (gabbrouri) precum și roci efuzive cu caracter neutru și chiar acid (oligofire, trahandezite, porfirite, ortofire — H. S a v u, 1962). Toate aceste roci prezintă diferite grade de alterare sau mineralizare hidrotermală. Vîrsta punerii în loc a acestei serii magmatice este considerată pentru toți munții Mureșului, fie exclusiv triasică (M. I l i e, 1935), fie legată de două momente de erupție (Triasic și Aptian după G h i ț u l e s c u și S o c o l e s c u, 1941), fie Triasic — Jurassic pînă în Cretacicul inferior (H. S a v u, 1956—1962), fie începînd din Jurassic (anteportlandian) și continuînd, fără întrerupere sensibilă, pînă la Cretacicul inferior (P a p i u, 1953, 1962).

În regiune ele constituie ultimele iviri vestice de ofiolite care, împreună cu depozitele cretacice de fliș, se cufundă la W de Lipova, sub cuvertura depozitelor neogene și cuaternare ale bazinului pannonic. În acest sector au în genere caractere diabazice și sînt însoțite de jaspuri cu radiolari. Cu totul sporadic apar filoane de porfire cuarțifere (la NE de Zăbalț). Erupțiile din acest sector ar corespunde fazei kimmerice noi (H. S a v u, 1962 și M. L u p u, 1965).

Neocomian (ne)

Formațiunea neocomiană are o dezvoltare mare în partea de SE a hărții, reprezentînd continuarea către SW a fișiei depozitelor ce alcătuiesc flișul cretacic inferior de la N de Mureș din masivul Drocea. Această formațiune este acoperită pe culmile dealurilor de cuvertura orizontală de depozite panoniene, sub care dispăre total la W de Lipova. La alcătuirea sa participă roci preponderent calcaroase și marnoase de culoare închisă (negre-cenușii), străbătute de numeroase vine de calcit, conținînd feldspați de neoformațiune și alternînd cu ofiolite și cu șisturi argiloase, argilo-aleuritice și argilo-marnoase, fin micacee, negre. Aceste caractere le conferă o remarcabilă asemănare litologică cu stratele de Sinaia din flișul Carpaților orientali (P a p i u, 1953). Subordonat apar accidente silicioase precum și gresii și conglomerate, mai ales în regiunea calcarului de la Laleșinț. În conglomerate se găsesc remaniate calcare jurasice, ofiolite și jaspuri. M. L u p u (1965) consideră că formațiunea descrisă corespunde, în cadrul evoluției geosinclinale, „flișului calcaros“, admitînd că depunerea sa a început încă de la finele Jurassicului, sincron cu calcarele masive (vîrstă deci tithon-neocomiană). Grosimea formațiunii a fost apreciată în masivul Drocea la cca 1 000 m.

Neozoic

Barremian (br)

Barremianul apare la N de formațiunea atribuită Neocomianului sub forma unei fișii înguste ce se continuă puțin la N de Mureș, în jurul localității Bîrzava (limita estică a hărții). Depozitele au un caracter net detritic, predominând gresiile cuarțoase puternic diaclazate și conglomeratele, subordonat argilite și marne cu remanieri intraformaționale. Aceste depozite se aseamănă cu stratele de Căbești (Ghițulescu și Socolescu, 1941) și corespund, după M. Lupu (1965), formațiunii flișului grezos, prezentînd ritmuri binare caracteristice. Depunerea lor s-a produs în urma ridicării zonei ofiolitice și a migrării apelor către N, însoțită de schimbarea ariei de alimentare care devine acum zona cristalină din N. Grosimea a fost apreciată în masivul Drocea la cca 500 m.

Coniacian — Campanian (co—cp)

După depunerea depozitelor atribuite Barremianului a urmat o perioadă de exondare pînă în Senonian, cînd se instalează un facies nenitic-litoral, epicontinental, bogat în organisme, alternînd cu faze continentale, corespunzînd faciesului de Gosau. Pe teritoriul cuprins în harta Arad, depozitele senoniene se dezvoltă sub forma unei fișii continue la N de Mureș, la E și W de comuna Odvos, precum și în jurul comunei Bîrzava, unde reprezintă terminația sud-vestică a zonei ce se interpune, în nestul masivului Drocea, între cristalin și flișul cretacic inferior (foaia Brad).

Formațiunea de Gosau conține în bază conglomerate transgresive peste șisturile cristaline ale seriei de Păiușeni, adeseori de culoare roșie, urmate de un pachet argilo-grezos, fosilifer, în cadrul căruia se găsesc intercalații de calcare lumașelice, bioherme cu Rudiști și lentile carbunoase. Partea inferioară a formațiunii este reprezentată uneori printr-un orizont calcaros, alteori printr-un banc de 1—2 m alcătuit aproape numai din cochilii de *Actaeonella*. Zona cea mai fosiliferă se găsește în jurul satului Conop unde, alături de marne și gresii foarte bogate în gasteropode, lamelibranhiate, corali etc., se găsesc calcarele cu una din cele mai frumoase faune de hippuriți din țară. Grosimea formațiunii ar fi de cca 200 m.

Tortonian — Bessarabian (to — bs₁)

După sedimentarea formațiunii de Gosau, partea de sud a Munților Apuseni a fost cutată și exondată, fapt care a dus la îndepărtarea, poate integrală, a numitor termeni stratigrafici asupra existenței cărora nu se poate face nici o supoziție. Formațiunea care urmează transgresiv este atribuită Tortonianului și Sarmațianului (în sensul lui A. Papp, deci inclusiv Bessarabianul inferior).

Acestui interval i s-a atribuit o serie de depozite marnoase și nisipoase recunoscute prin foraje în fundamentul Câmpiei panonice. Astfel, în forajul de Chișineu — Criș, Sarmațianul este reprezentat prin marne nisipoase cu intercalații de gresii, la W de Socodor, prin marne nisipoase cu *Ervilia* și nisipuri subțiri, sub care apar marne nisipoase cu fine intercalații de nisipuri și gresii, iar la Vârșand, prin marne nisipoase cu intercalații de gresii.

Pannonian (pn)

Depozitele panoniene apar pe teritoriul din partea estică a hărții. În sud se dezvoltă în special în podișul Lipovei, iar de aici către est, acoperind formațiunile mai vechi, de-a lungul culoarului Mureșului. Depozitele panoniene ce apar la N de masivul Highișului țin de bazinul Zarandului. Caracterul litologic al depozitelor panoniene este predominant nisipos cu intercalații subordonate de roci argiloase uneori carbunoase, nisipoase (E. Pop, 1952) și de pietrișuri mărunte, în culoarul Mureșului (P. Coteț, 1953). Culoarea nisipurilor este albă sau cenușie, uneori roșcată datorită oxizilor ferici sau local neagră datorită oxizilor de mangan; textura este stratificată normal sau încrucișată (torentială). Studiul mineralelor grele din aceste nisipuri (Papiu, Manea, Romanescu, 1962 și Manea, 1964) a arătat adaosuri piroclastice provenite din erupții andezitice mai mult sau mai puțin sincrone procesului de sedimentare. Grosimea formațiunii variază de la cîțiva metri (la marginea bazinului lacustru) și pînă la 800 m, spre largul lui.

Magmatite neogene (α. to — sm)

Începînd de la sfîrșitul Tortonianului și pînă la sfîrșitul Sarmațianului inferior, în partea de est a regiunii figurate pe harta Arad, s-a desfășurat o intensă activitate vulcanică ce a dus la punerea în

loc a unor andezite însoțite de piroclastitele respective. Se admite că vulcanismul acestei regiuni este consecința formării unui sistem de fracturi profunde, legat de prăbușirea bazinului Zarandului (vezi cap. Elemente structurale). Pe aceste direcții de fractură s-a desfășurat o activitate vulcanică mixtă de tip central; aparatele stratovulcanice au fost, apoi, degradate de eroziune. Primele erupții au avut caracterul unor andezite piroxenice sau plagiobazalte, urmate de andezite cu piroxeni și hornblendă și de andezite cuarțifere (numai în partea de E a masivului Drocea) (Savv și Neacșu, 1962). Ele apar sub formă de curgeri de lavă intercalate între piroclastite și sub forma de stâlpi.

Andezitele piroxenice sînt alcătuite din fenocristale de plagioclaz (An 55—38), augit și piroxen, prinse într-o masă fundamentală hialopilitică, fluidală sau sticloasă, cu microlite de plagioclaz, magnetit, piroxeni și apatit.

Plagiobazaltele, asociate precedentelor, prezintă o pastă holocristalină feldspatică înglobînd fenocristale de plagioclaz nezonat (An 52—62) și arareori piroxeni. În fine, andezitele cu amfiboli se caracterizează prin prezența hornblendei (verde sau bazaltică) alături de hipersten, augit sau cu ambii piroxeni, (Savv și Neacșu, 1962).

Piroclastitele andezitice sînt reprezentate atît prin depozite groșiere (aglomerate și breccii vulcanice), cît și prin cinerite fine, în general de culoare albă. Acumularea lor a avut loc atît subacuatic (texturi stratificate) cît și subaerian (texturi masive). În primul caz ele sînt uneori însoțite de depozite de diatomite.

Influențe hidrotermale ulterioare au condus la caolinizări, piritizări, cloritizări, calcitizări și chiar bentonitizări.

Pleistocen mediu (Qp₂)

Pleistocenului mediu i-au fost atribuite depozitele aluvionare ale terasei vechi a Mureșului, care apar în malul stîng, la sud de localitatea Frumușeni.

Pleistocen superior (Qp₃)

1. *Depozitele proluviale ale conurilor de dejecție (Qp₃)*. Aceste depozite sînt reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile depuse de torenți în zonele de contact morfologice.

2. *Depozitele loessoide*. Pe o mare suprafață s-au depus, în Pleistocen, depozite loessoide reprezentate prin prafuri gălbui, macroporice și cu concrețiuni calcaroase. După caracterele morfologice pe care le prezintă regiunea, a reieșit că depozitele loessoide se repartizează la două nivele stratigrafice:

Un nivel inferior, reprezentat prin depozite loessoide mai vechi, care au fost atribuite Pleistocenului sup. (Qp₃);

Un nivel superior reprezentat prin depozite loessoide noi, raportate unui interval ce corespunde ultimei părți a Pleistocenului superior și primei părți a Holocenului (Qp₃³ — Qh₁).

3. *Depozitele aluvionare aparținînd terasei superioare (Qp₃²)*. Depozitele care intră în alcătuirea terasei superioare sînt constituite din pietrișuri și nisipuri avînd grosimi cuprinse între 5 și 15 m. Din datele lui I. Sawicki (1912) și Pávay Vajna (1914), care s-au ocupat cu evoluția văii Mureșului, singura terasă caracterizată paleontologic prin mamifere fosile este terasa superioară în care se citează resturi de *Mammuthus primigenius* Blumb. și *Bison priscus* Boy. Pe baza lor aluviunile terasei superioare au fost atribuite Pleistocenului superior.

4. *Argila roșcată (Q₃³)*. Argila roșcată constituie un depozit de vîrstă cuaternară răspîndit în toată partea de vest a țării; ea este cunoscută în literatura geologică sub denumiri variate: „dilluvialer Ton“, „bohnerzführender Ton“, „nyörök“, „vorös agyag“, etc.; grosimea variază între 5 și 15 m. După datele lui Sümeghy privind tot teritoriul cuprins între Someș, Mureș, Tisa și flancul vestic al Munților Apuseni, argila roșie stă peste pietrișuri cu *Mammuthus primigenius* și *Coelodonta antiquitatis*; din acest motiv a fost raportată nivelului cel mai înalt al Pleistocenului superior.

Holocen inferior (Qh₁)

Depozitele aluvionare ale terasei joase sînt reprezentate prin pietrișuri și nisipuri avînd o grosime ce variază între 5 și 15 m. După Pávay Vajna aceste depozite conțin moluște subfosile: *Zonitoides nitidus* Müll., *Lymnea palustris* Müll., *Bithynia ventricosa* Gray., *Ualvata cristata* Müll., forme care nu prezintă însă valoare stratigrafică.

Holocen superior (Qh₂)

Holocenului superior i s-au atribuit aluviunile recente ale luncilor, reprezentate prin pietrișuri și nisipuri.

Elemente structurale

Formațiunile care participă la alcătuirea teritoriului cuprins pe foaia Arad pot fi grupate în trei unități bine definite atât sub raport stratigrafic cât și cel al evoluției lor tectono-structurale:

Formațiunile cristaline și permo-triasice;

Formațiunile jurasic-cretacice (ofiolite, fliș cretacic inferior, molasă cretacic-superioară în facies de Gosau);

Formațiunile neogene (erupții andezitice și depozite piroclastice și detritice, din bazinul Zarandului și N Banatului).

Șisturile muscovitice și corneene de la Șiria, împreună cu granitoidele de Codru, aparțin după unii autori (H. Savu, 1962; R. Dimitrescu, 1965) unei unități cristaline mai vechi, metamorfizate în timpul Precambrianului sau Paleozoicului inferior (Caledonian).

Cristalinul Highișului (seria de Păiușeni) rezultă din slaba metamorfizare, după toate probabilitățile în fazele hercinice, a unei serii detritice paleozoic-inferioare și eventual mai vechi. Amfibolitele, metabazaltele, metagabbrourele și metadioritele corespund magmatismului inițial al acestei orogeneze, a cărei intensitate a fost resimțită mai intens la periferia masivelor intruzive, unde s-au creat faciesuri orientate și șistoase, spre deosebire de zonele centrale care și-au păstrat textura masivă.

Granitele masivului Highiș—Drocea au caracterul unor manifestații sinorogene, primorogene pentru faciesurile gnaisice din zona Lipova—Cladova—Păuliș (granitul de Radna) și serorogene pentru granitele masive din zona centrală a Highișului. Mișcările au continuat, cu o intensitate mai redusă, în timpul Permianului când a avut loc și punerea în loc a magmatitelor subsecvente (porfire cuarțifere, granite alcaline).

Atât șisturile cristaline cât și depozitele permo-triasice sînt orientate aproximativ E — W și prezintă căderi sudice de 20°—70°, cu unele excepții (zona de la S de Drauț), unde direcția cristalinului este NE cu căderi spre NW (R. Dimitrescu, 1962). Sedimentarul permo-triasic, în afară de unele iviri mai reduse ca întindere,

alcătuiește sinclinalul înclinat către S Șiria—Agrîș cu o discontinuitate marcată de o ridicare axială. Linia Șiria — Agrîș — sud-Tăuți marchează o falie inversă după care complexul cristalin al Highișului încalecă peste piroclastitele riolitice permiane și peste Triasicul unității tectonice mai nordice, al cărei fundament este format din granitoidele de Codru și din corneenele asociate acestora. După R. Dimitrescu (1962) această încălecare ar fi legată de orogeneza mesocretacică, sau eventual de o orogeneză ceva mai veche.

În timpul Jurasicului începe să funcționeze fosa geosinclinală din care a luat naștere lanțul din sudul Munților Apuseni (orogenul munților Mureșului — Macovei și Atanasiu, 1934). Cea mai veche formațiune din această unitate este reprezentată prin rocile magmatice submarine, ofiolitice, cu caracter de inițialitate față de orogeneza mesocretacică, pe care se fixează apoi recifii din Malm și peste care urmează sedimentarea flișului neocomian (cu strate de Sinaia), sedimentare care, ar fi început chiar din Jurasicul superior (sincron calcarelor recifale). Masa rigidă a ofiolitelor a jucat, în timpul cutărilor austrice, rolul unui geoanticlinal axial, determinînd, prin ridicarea sa, migrarea apelor către zona cristalină unde, odată cu Barremianul (și poate că și în Aptian) se depun sedimentele flișului detritic. Zona axială ofiolitică a suferit apoi o deversare bilaterală, peste formațiunile flișului din N și S. Cutele de strate de Sinaia cu nucleu de diabaze și jaspuri iau o vergență nord-vestică și întreaga serie atribuită Neocomianului se deplasează peste depozitele barremian-aptiene din vecinătate (spre NW). Consecința acestor mișcări a fost încălecarea depozitelor flișului calcaros peste cel grezos, între Dorgoș și Laleșinț.

O importantă lacună de sedimentare separă apoi depozitele flișului de formațiunea de Gosau cu facies de molasă care se situează practic orizontal peste cristalin. Contactul dintre aceasta din urmă și formațiunea de fliș este însă tectonic, determinat de încălecarea flișului peste molasă. Încălecarea are loc tot în urma împingerii dinspre sud (a masei ofiolitice) și este de vîrstă laramică, poate și ceva mai nouă, vîrsta exactă neputîndu-se determina cu precizie, datorită lipsei sedimentelor postsenoniene.

În fine, tectonicele neogene i se datorează punerea în loc a maselor andezitice cu piroclastitele lor și probabil abruptul morfologic care marchează către vest limita dintre formațiunile carpatice și depozitele lacului panonic. După M. Paucă (1954), bazinul Zarandului, ca și celelalte bazine interne din partea de W a Munților

Apuseni, ar fi încadrat de un sistem de falii profunde de vîrstă neogenă, situate la limita cu cristalinel Highişului în S și cu masivul Codru-Moma în N, pe care s-au manifestat fenomenele vulcanice neogene. Aceste fracturi ar fi continuat să se formeze chiar și în timpul acumulării depozitelor panoniene.

Neotectonica se caracterizează prin mișcări pe verticală care au determinat actualele aspecte majore ale reliefului.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

- Beudant F. S. (1818). Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris.
- Dimitrescu R. (1962). Cercetări geologice în regiunea Șiria. *D. S. Com. Geol.* XLV (1957—1958).
- Ghițulescu T. P., Socolescu M. (1941). Étude géologique et minière des Monts Métallifères. *An. Inst. Geol. Rom.* XXI.
- Giușcă D. (1946—1949). Harta geologică a Masivului Highişului. *Arh. Inst. Geol.* (manuscris).
- Giușcă D. (1957). Observații asupra mineralizării cuprifere din masivul Highiş. *An. Univ. C. I. Parhon. Seria Șt. Naturii* 16.
- Giușcă D. (1962). Observații asupra formațiunilor cristaline și metamorfismului de contact al granitelor din Masivul Highiş. *Acad. R.P.R. Șt. și Cerc. de Geol.* VII/2.
- Hauer Fr., Stache, G. (1863). Geologie Siebenbürgens. Wien.
- Ilie D. M. (1935). Recherches géologiques dans les Monts du Trascău et dans le Bassin de l'Arieș. *An. Inst. Géol. Roum.* XVII, 1923.
- Lóczy L. (1876). Jelentés a Hegyes-Drocsa-hegységben tett földtani kirándulásokról.
- Lóczy L. (1885). Bericht über die geologische Detailaufnahme während des Sommers 1883 im Gebirge zwischen der Maroš (Murás) und der Fehér Körös (= Crișul Alb) und in der Arad-Hegyalja (= Podgoriile Aradului). *Földt. Közl.* XIV.
- Lóczy L. (1885). Bericht über die im Sommer des Jahres 1884 in der Gebirgsgegend zwischend der Maroš (= Mureș) und Fehér-Körös (= Crișul Alb) ausgeführten geologischen Detailaufnahmen. *Földt. Közl.* XV. Budapest.
- Lóczy L. (1887). Jelentés az 1886 év nyarán Arad-, Csanád- és Temes-megyékben eszközölt földtani részletes felvételekről. *Földt. Int. Évi. Jel.* 1886. Budapest.
- Lóczy L. (1912). Direktionbericht 1912. *Jber. d. kgl. ung. geol. R.A.f.* 1912.
- Lupu M. (1965). Studiul depozitelor neojurastice și cretacice din partea de SW a masivului Drocea. Raport *Arh. Inst. Geol.*
- Macovei G., Atanasiu I., (1934). L'évolution géologique de la Roumanie. *An. Inst. Geol. Rom.*, XVI, 1931.

- Manea A.I. (1963). Studiul mineralelor grele din formațiunile neogene ale culoarului Mureșului, pînă în V. Timișului (între Lipova-Remetea Mică-Buzad-Comeat și Ususău). Raport Arh. Inst. Geol.
- Manea A.I. (1964). Studiul mineralelor grele din depozitele neogene între Buzad, Comeat și V. Timișului. Raport. Arh. Inst. Geol.
- Papiu Corvin V. (1953). Cercetări geologice în masivul Drocea. *Acad. R.P.R. Bul. Științ. Sect. Biol. Geol. Geogr.* V, 1.
- Papiu Corvin V. (1960). Recherches géologiques dans le Massif de Drocea. *An. Com. Géol.* XXVI-XXVIII. București (pentru hartă).
- Papiu Corvin V., Manea Alex. (1961—1962). Studiul mineralelor grele din depozitele neogene ale Munților Apuseni. Raport. Arh. Inst. Geol. București.
- Papiu Corvin V., Manea Alex., Romanescu Olivia (1962). Studiul mineralelor grele din formațiunile neogene ale Bazinului Beiușului și Crișului Alb. Raport. Arh. Inst. Geol.
- Paucă M. (1941) Recherches géologiques dans la région de Șiria. *C. R. Inst. Géol. Roum.* XXV (1936—1937).
- Paucă M. (1954). Neogenul din bazinele externe ale Munților Apuseni. *An. Com. Geol.* XXVII. București.
- Paucă M., Coteș P. (1952). Neogenul din Bazinul Zarandului. Raport. Arh. Inst. Geol.
- Pávay Vajna Fr. (1914). A marosvölgy kialakulásáról. *Földt. Közl.* XLIV. Budapest.
- Pethö I. (1884). Ueber das Kreidegebiet von Lippa (= Lipova) Odvoș und Conop (Jud. Timiș și Arad). *Földt. Közl.* Budapest.
- Pethö I. (1887). Die Tertiärbildungen des Fehér-Körösthales (= valea Crișului Alb) zwischen dem Hegyes-Drócsa und Pless-Kondrubebirge. *Jber. d.k. ung. geol. A. f.* 1885. Budapest.
- Pethö I. (1888). Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Borosjenő (= Boroșineu), Apatellek (= Mocreă), Buttyin (= Buteni) und Beel (= Bediu) im Fehér-Körösthale (valea Crișului Alb). *Jber. d. k. ung. geol. A. f.* 1886. Budapest.
- Pethö I. (1889). Geologische Studien in des nördlichen Ausläufern des Hegyes-Drócsa-Gebirges an dem linken Ufer der Weissen-Körös (= Crișul Alb). *Jber d. k. ung. geol. A. f.* 1887. Budapest.
- Pethö I. (1890). Ergänzungs-Aufnahme in den rechts- und linksuferigen Teilen des Fehér-Köröstales (valea Crișului Alb) *Földt Közl.* XXII. *Jber. d. k. ung. geol. A. f.* 1888. Budapest.
- Pethö I. (1895). Das östliche Zusammentreffen des Codru-Moma und Hegyes-Drócsa-Gebirges im Comitate Arad. *Jber. d. k. ung. geol. A. f.* 1893. Budapest.
- Pop E. (1953). Neogenul din partea de W a Podișului Lipovei. Raport Arh. Inst. Geologic.
- Rozlozsnik (1914). Geologische Beobachtungen in verschiedenen Gliedern der im weitem Sinne genommenen Bihor-Gebirgsgruppe. *Jber. kgl. ung. geol. A. f.* 1914. Budapest.
- Savu H. (1962). Cercetări petrografice în cristalinul Masivului Drocea. *D. S. Com. Geol.* XLIV (1956—1957).

- Savu H., Neacșu Gh. (1962). Vulcanismul neogen din bazinul Zarandului (Munții Apuseni). *D. S. Com. Geol.* XLVII (1959—1960).
- Sawicki L. (1912). Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens. *Bull. Acad. de Sci. de Cracovie* 3 A.
- Schloenbach V. (1867). Einsendungen für das Museum. *Verhandl. Wien, R. A.* Budapest.
- Todiriță Victoria (1954). Raport geologic asupra regiunii Agriș-Arad. Arh. Inst. Geol.