

CONTRIBUȚII GEOLOGICE ȘI GEOFIZICE LA DESCIFRAREA ȘI CUNOAȘTEREA „HORSTULUI DOBROGEAN“

Dr. doc. ȘTEFAN AIRINEI ¹

Introducere. Dobrogea, ținut ocolit de cursul potolit al Dunării inferioare, pe laturile lui din vest și nord, și continuu sacadat de valurile mării pe latura din est, de-a lungul litoralului, se individualizează cu ostentație în aproape toate imaginile cartografice ale țării. Sol și subsol, floră și faună, climat și ape subterane potabile, grupuri umane în trecut și acum — toate constituie ansambluri de elemente ale unui muzeu natural vast și specific, devenit în ultimul secol obiect de studiu pentru științele naturii și istoric-sociale.

Muzeu geologic natural — în care sint expuse la zi, cu unele lacune stratigrafice de relativ scurtă durată, roci și formațiuni cu vârste din proterozic pînă în actual — Dobrogea se prezintă ca un bloc nescufundat, înconjurat de sedimente noi, poziție ce-i conferă caracter de horst (I. A t a n a s i u, 1940).

Cu un secol în urmă, cînd acest ținut se mai găsea subjugat de otomani, cunoștințele geologice erau aproape inexistente, iar cele cîteva note de călătorie lăsate de geologi în trecere pe teritoriul său (A. Boué, M. Michel, F. Spratt), de-abia au prilejuit unele semnalări în lucrări de sinteză (E. Suess, 1892). De la prima lucrare cu adevărat științifică (K. Peters, 1867) pînă în anul 1928, cînd s-a făcut un prim bilanț al rezultatelor geologice obținute pentru teritoriul Dobrogei (Gh. M a c o v e i, 1928), numărul publicațiilor era de 109. Informațiile consemnate de aceste lucrări au constituit un substanțial salt calitativ pentru cunoașterea geologică a Dobrogei. Ele au permis înfiriparea unui prim cadru geologic general al Dobrogei, au îngăduit stabilirea unor criterii de separare a unităților structurale importante și au deschis numeroase probleme de ordin stratigrafic, petrografic și mineralogic, tectonic, hidrogeologic etc. pentru fiecare unitate structurală.

Din anul 1928 și pînă în prezent, numărul lucrărilor geologice (publicații, texte de comunicări, rapoarte, referate, proiecte de lucrări de explorare geologică etc.) a crescut considerabil. Nu este scopul acestei lucrări

¹) Universitatea din București. Facultatea de geologie-geografie.

să facă un nou bilanț. Acest lucru a fost de altfel realizat parțial în „Ghidul Excursiilor. D. Dobrogea“, prilejuit de cel de al V-lea Congres al Asociației geologice carpato-balcanice care s-a desfășurat în țara noastră în anul 1961 (V. I a n o v i c i et al., 1961)².

Conceptul de „horst dobrogean“, apărut ca „model geologic“ firesc al observației și gândirii geologice, prezintă o evoluție semnificativă pentru procesul „cantitativ-calitativ“ al cunoașterii științifice. La îmbogățirea conținutului său a participat în ultimele două decenii, alături de cercetarea geologică propriu-zisă, și cercetarea geofizică. Este motivul pentru care în cele ce urmează — în acord cu scopul exprimat de însuși titlul lucrării — se va face o prezentare repartizată la trei etape de evoluție a conținutului său: etapa stadiilor de cunoaștere geologică, etapa contribuției geofizice la această cunoaștere și etapa contribuției sintezelor geologice la scară națională (harta tectonică a României și harta structurii geologice profunde a teritoriului României). Etapele enumerate au contribuit succesiv la definirea și cunoașterea din ce în ce mai riguroasă a conținutului geologic și a poziției spațiale a volumului de fundament care revine și constituie „horstul dobrogean“.

Vehicularea conceptului de „horst dobrogean“ în cercuri largi (elevi, studenți, profesori, specialiști etc.) a fost asigurată de științele geografice. Astfel, în „Pământul Dobrogei“ (C. B r ă t e s c u, 1928) se află consacrat un capitol pentru „geneza horstului dobrogean și rolul său“. Definit ca un „sloi de mol de rezistență la cotul Carpaților“, pe considerente geologice, „horstul dobrogean“ ocupă, în preluarea geografică, întregul teritoriu al Dobrogei de Nord, la sud de falia Focșani — Galați — Tulcea — Mahmudia (L. M r a z e c și W. T e i s s e y r e, 1907), la nord de falia Pecineaga — Camena (L. M r a z e c și R. P a s c u, 1912; G. M a c o v e i, 1912; G. M. M u r g o c i, 1915) și la est de falia sau flexura Dunării (Gr. C o b ă l c e s c u, 1883; M. D r ă g h i c e a n u, 1896; G. M. M u r g o c i, 1915). Acest model a fost preluat ca atare în numeroase manuale și cursuri de Geografie fizică a României. Cu timpul, sub imboldul școlii franceze de geografie fizică (E m m. d e M a r t o n n e, 1924, 1931 etc.), cercetările de geomorfologie s-au îndreptat spre folosirea de criterii cu un conținut mai geografic. Așa se face că în ultimele lucrări de geografie fizică — în consecință și în manuale, cursuri etc. — noțiunea de „horst dobrogean“ a dispărut, fiind înlocuită cu cea de „podiș“ (V. M i h ă i l e s c u, 1957; Monografia geografică a R.P.R., 1960) sau de „platformă“ (V. M i h ă i l e s c u, 1970). Criteriile geografice care fundamentează aceste două noțiuni stau, totuși, pe un solid conținut geologic.

Evoluția conceptului de „horst dobrogean“. Prima imagine structurală a Dobrogei a fost întocmită de ilustrul savant G h. M. M u r g o c i (1915). În fig. 1 este reprodusă „schița tectonică a Dobrogei“, concepută ca sinteză a propriilor cercetări și a contemporanilor săi: *Sabba Ștefă-*

². Este motivul pentru care în bibliografia care însoțește acest text, vor fi menționate numai lucrările care se axează pe tematica propusă — descifrarea și cunoașterea „horstului nord-dobrogean“ — chiar dacă în cuprinsul lui sînt citați și alți autori. Necesitatea citării acestor autori apare din însuși contextul lucrării.

nescu, R. Pascu, V. Anastasiu, L. Vrazec, Th. Neculau, R. Sevastos, D. Cădere, D. Rotman, Șt. Cantuniari, I. Simoinescu și Gh. Macovei. În linii mari, modelul structural întocmit de Gh. M. Murgoci împarte teritoriul dobrogean în trei părți: Dobrogea Nordică, Dobrogea Mijlocie (aria șisturilor verzi) și Dobrogea Sudică. El proiectează asupra datelor de care a dispus, următoarea lumină : deși cutele șisturilor verzi și cele ale formațiilor paleozoice la nord de primele, care apar în imense ferestre ale pătrunii mezozoice mai slab cutate, par să concorde, ele nu aparțin la o catenă veche unică (variscă), aria chimerică, așa cum au fost tentați să creadă anterior unii cercetători. Cutele mezozoice, mai tinere (cutele chimerice propriuzise), sînt în deplină armonie cu primele ; cutele șisturilor verzi, mai vechi, sînt poate o imagine îndepărtată a cutelor huroniene.

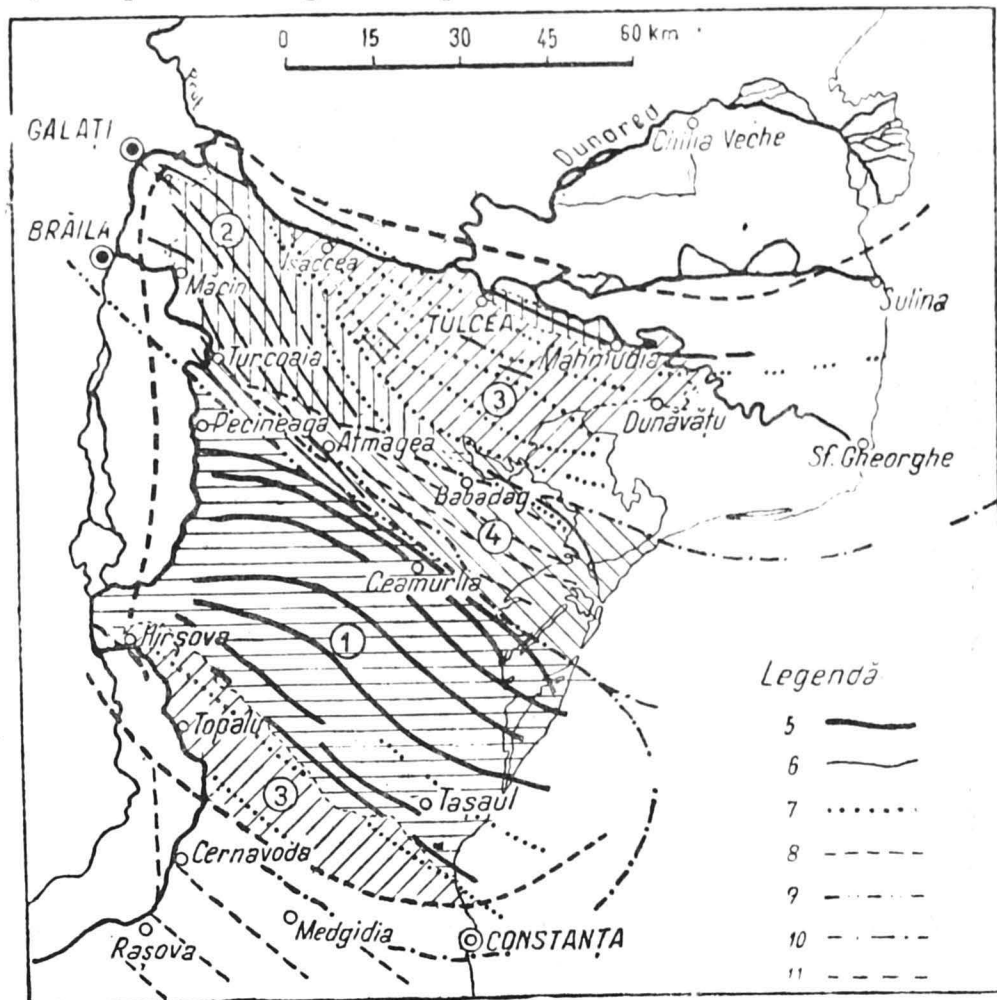


Fig. 1. Schița tectonică a Dobrogei după Gh. M. Murgoci ; (1915) : 1, șisturi verzi ; 2, formațiuni paleozoice ; 3, formațiuni triasice ; 4, formațiuni cretactice superioare ; 5, cutele șisturilor verzi ; 6, cutele paleozoice ; 7, cutele mezozoice ; 8, cutele cretacicului superior ; 9, falia Pecineaga ; 10, limita cretacicului superior și 11, limita sarmațianului.

Contribuțiile cercetărilor geologice ulterioare — dintre care menționăm în ordinea apariției lor pe cele realizate de A. Streckeisen (1929 și 1931), M. Savul (1931, 1932 și 1937), D. Giușcă (1934 și 1935), D. Ionescu-Bujor (1936 și 1937) și Șt. Cantuniari (1937) — au întregit modelul structural propus de Gh. M. Murgoci (fig. 1), făcându-l să evolueze pe două direcții ușor convergente: către modelul structural conceput de I. Atanasiu (1940), reprodus în fig. 2, și către modelul expus în cursurile de Geologia României redactate de D. M. Preda (1948) și N. Oncescu (1957).

În modelul structural conceput de I. Atanasiu (fig. 2), horstul dobrogean cuprinde întregul ținut dintre Dunăre și mare, pînă la limita

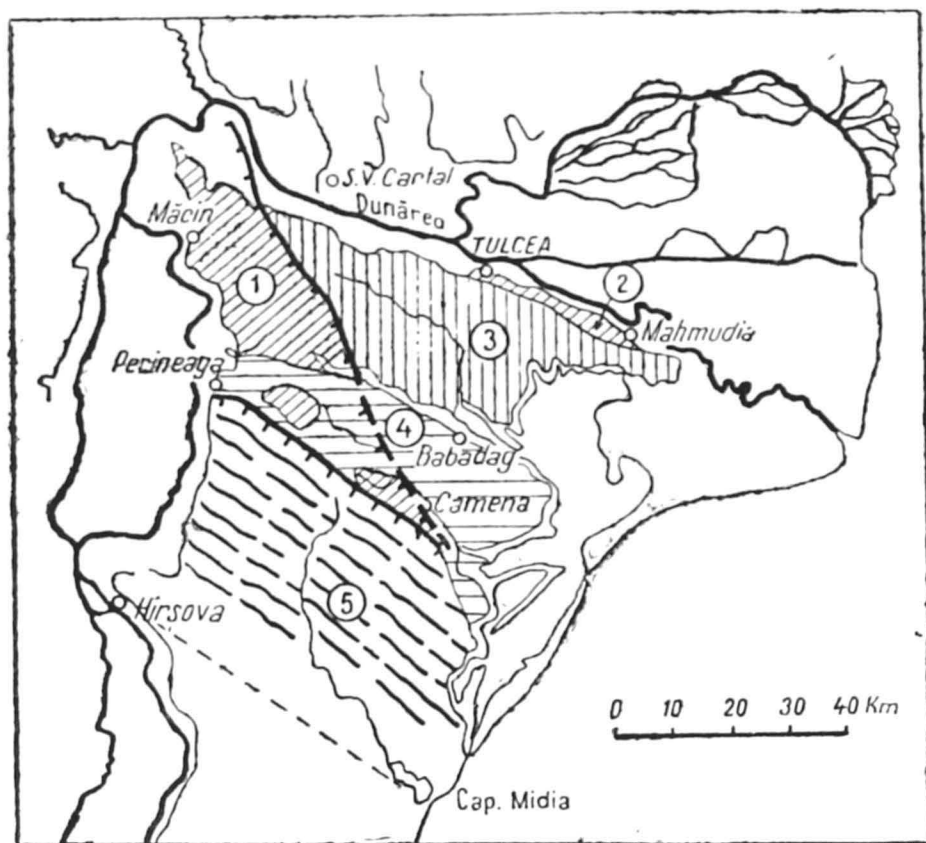


Fig. 2 Schița tectonică a Dobrogei de Nord (după I. Atanasiu, 1940): 1, Munții Măcinului; 2, Colinele Mahmudiei; 3, Zona triasică; 4, Bazinul Babadagului și 5, Zona șisturilor verzi.

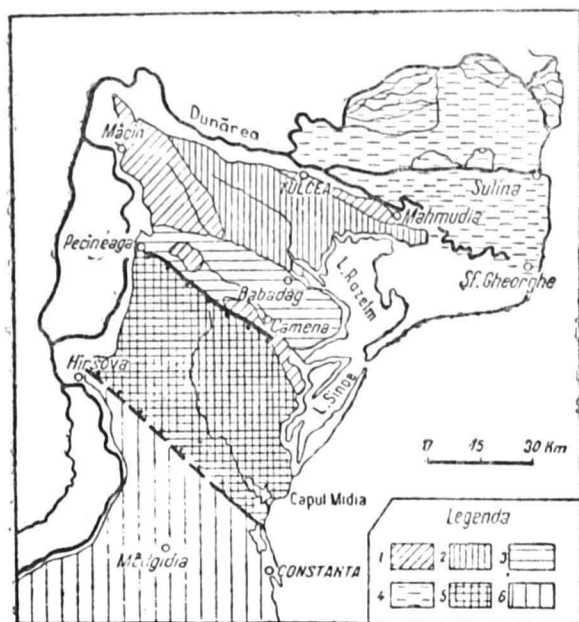
sudică a șisturilor verzi, de unde, spre sud, se instalează „podîșul prebalcanic“ al Dobrogei de Sud. În concepția lui I. Atanasiu (1940), ținutul

situat la nord de limita sudică a șisturilor verzi, constituie un ansamblu tectonic bine individualizat, pe care îl denumește Dobrogea de Nord³.

În modelul structural expus în cursurile de Geologia României, redactate de D.M. Preda (1948) și N. Onicescu (1957), „horstul dobrogean“ este considerat a fi numai ținutul situat la nord de linia tectonică Pecineaga-Camena, iar aria șisturilor verzi din sud este alipită la Dobrogea de Sud. Prin urmare, după acești autori, teritoriul Dobrogei este împărțit în două părți, Dobrogea de Nord și Dobrogea de Sud, separate de linia tectonică Pecineaga-Camena.

Începînd cu anul 1950 teritoriul dobrogean a devenit și pentru geofizica regională obiect de ample studii. Cercetările geofizice au început cu măsurători magnetice regionale (1950—1952), care au condus la redactarea unei hărți magnetice unitare pentru întregul ținut dobrogean (Șt. Airinei, 1955), urmate de măsurători gravimetrice regionale

Fig. 3 Schiță tectonică a Dobrogei (după R. Ciocârdel și Em. Protopopescu-Pache, 1955): 1, Zona Munților Măcin și a Colintlor Mahmudiei; 2, Zona formațiunii triasice; 3, Zona Bazinului Babadagului; 4, Delta Dunării; 5, Zona șisturilor verzi (Dobrogea Centrală); 6, Zona formațiunilor jurasice, cretacee și terțiare (Dobrogea de Sud).



(1953—1957), concretizate prin hărți gravimetrice pentru Dobrogea Centrală (R. Botezatu și Tr. Băcioiu, 1957) și pentru Dobrogea de Nord (R. Botezatu, Tr. Băcioiu și J. Andrei, 1961). Ambele serii de hărți geofizice au adus numeroase informații cu privire la structura adîncă a substratului dobrogean.

³. Nu vom insista cu prezentări detaliate ale „schițelor tectonice“ reproduse în figuri. Considerăm că figurile în sine și legendele care le însoțesc sînt suficient de grăitoare.

Concomitent cu cercetările geofizice, teritoriul Dobrogei a cunoscut o intensă activitate de prospecțiune și cercetare geologică și hidrogeologică. Numeroși au fost cercetătorii care au preluat rezultate geofizice, pe care le-au fructificat la desfășurarea propriilor cercetări atât în faza de teren cit și în cea de prelucrare și de interpretare a datelor de observație. Menționăm pe autorii care, prin rezultatele lucrărilor lor, au adus importante contribuții la îmbogățirea cunoașterii geologice a Dobrogei : *A. Bărbulescu, M. Chiriac, R. Ciocârdel et al., Șt. Cosma, et al., N. Grigoraș et al., O. Mirăuță și E. Mirăuță, V. Mutihac, A. Pricăjan et al., R. Ștefan ș.a.*

În continuare, revenind la structura geologică majoră a teritoriului dobrogean, vom prezenta ultimele două modele geologice publicate. Ambele au luat în considerare, mai mult sau mai puțin, rezultatele geofizice.

În fig. 3 este reprodusă schița tectonică a Dobrogei după *R. Ciocârdel și Em. Protopopescu-Pache (1955)*. Modelul derivă din cel conceput de *I. Atanasiu (1940)*, dar ține seama și de modelul propus de *Gh. M. Murgoci (1915)*. Teritoriul dobrogean este separat în trei părți distincte din punct de vedere tectonic : *Dobrogea de Nord, Dobrogea Centrală și Dobrogea de Sud*. În plus, se face precizarea că Dobrogea Centrală se află limitată de două dislocații aproape paralele : Pecineaga — Camena la nord și Hirșova — Tașaul la sud. Dislocația din sud era parțial verificată prin foraje, în sectorul Văii Carierei la NV de Ovidiu, și urmărită geofizic spre Hirșova (*R. Ciocârdel și Em. Protopopescu-Pache, 1955*). În acord cu rezultatele cercetărilor magnetice (fig. 6), se preconizează că Dobrogea Centrală (aria șisturilor verzi) „reprezintă adevăratul horst dobrogean“. Caracterul de horst al Dobrogei Centrale este bine scos în evidență în cele două secțiuni geologice N—S care însoțesc lucrarea, și din care reproducem în fig. 4, segmentul median al secțiunii estice.

Cercetările geofizice, magnetometrice și gravimetrice, au pus în evidență printre altele, că succesiunea de compartimente geologice caracterizate structural și situate în vecinătatea Dunării, se prelungesc spre W și NW în substratul Cîmpiei Române și Moldovei de Sud. Era o primă confirmare obiectivă a ipotezelor exprimate anterior de unii geologi (*F. Zuber, 1902 ; L. Mrazec, 1910 ș.a.*). Numeroasele foraje săpate ulterior în sudul Moldovei și în nord-estul Cîmpiei Române au confirmat direct interpretările geologice ale rezultatelor geofizice (*Șt. Airinei, 1955 ; R. Botezatu, Tr. Băcioiu, J. Andrei, 1961*). Un prim model geologic care valorifică rezultatele sondelor și care aduce o contribuție impor-

tantă în această problemă, este cel reprodus după N. Grigoraș și Th. Dăneț (1961), în fig. 5. Prelungirea compartimentelor dobrogene (Munții Măcinului și Zona șisturilor verzi) la nord și vest de Dunăre este evidentă. În plus, autorii lucrării analizează din punct de vedere mineralogic și petrografic distribuția spațială a diferitelor tipuri de roci ale complexului șisturilor verzi din Dobrogea Centrală, din Dobrogea de Nord și cele întâlnite în forajele de peste Dunăre. Ei ajung la concluzia că șisturile verzi au fost sedimentate probabil în faza finală a orogenezei huroniene și că inițial au acoperit întreaga arie a Dobrogei Centrale și Dobrogei de Nord. Ulterior, în Dobrogea de Nord au luat o poziție subiacentă formațiunilor paleozoice, ca urmare a antrenării și regenerării lor de „orogenezele hercinică și chimeriană“.

Contribuții geofizice la definirea și cunoașterea „horstului dobrogean“. Interpretarea fizico-geologică a hărții componente magnetice verti-

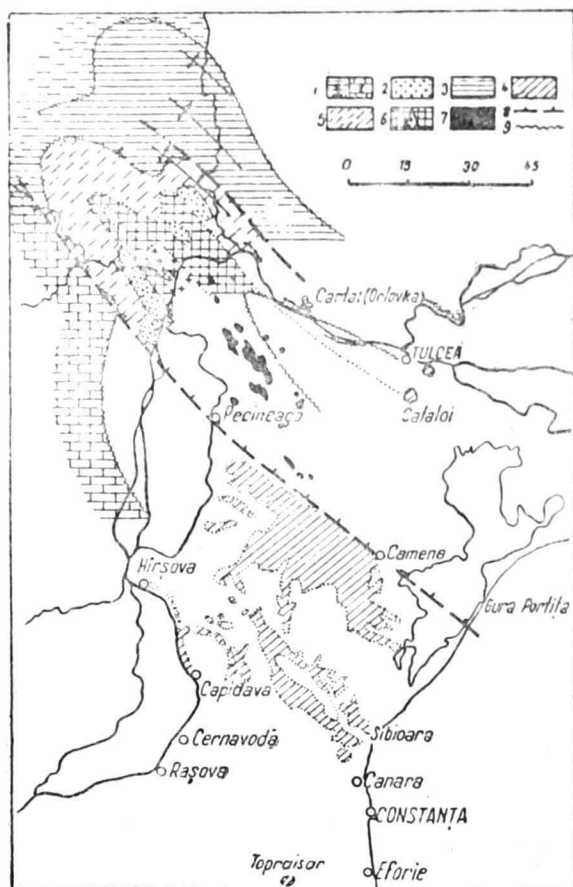


Fig. 5. Schema alcătuirii geologice a fundamentului dobrogean în zona acoperită de depozite neogene (după N. Grigoraș și Th. Dăneț, 1961): 1, jurasic (1, dogger; 2, malm); 2, paleozoic superior; 3, paleozoic inferior+triasic; 4, șisturi verzi la zi; 5, șisturi verzi în sonde (metamorfozate în facies epizonal); 6, șisturi cristaline mesozonale cu intruziuni granitice; 7, roci eruptive intrusiv la zi în Dobrogea de Nord; 8, falii și 9, discordanță.

cale (ΔZ) a Dobrogei, Moldovei de Sud și estului Cîmpiei Române, a condus la întocmirea unei diagrame-bloc (fig. 6) care ilustrează, calitativ, compartimentarea fundamentului dobrogean situat la sud de linia tectonică Pecineaga-Camena. Se constată o cădere în trepte de la nord spre sud a blocurilor A, B, C, și D. Blocul A, corespunzător Zonei șisturilor verzi, are poziția cea mai ridicată. La nord de linia Pecineaga-Camena — pe zonele Bazinului Babadagului, Munților Măcin și triasică — distribuția cîmpului magnetic demonstrează un compartiment global cu fundament scufundat. În lumina raportului spațial dintre Dobrogea de Nord și Dobrogea Centrală stabilit pe linia tectonică Pecineaga-Camena (la nord de această linie formațiunile geologice sînt mai tinere decît șisturile verzi, ultimele fiind subiacente primelor), Dobrogea de Nord își pierde atributul de horst, această calitate revenind Dobrogei Centrale (Ș t. Airinei, 1955)⁴.

Prezentarea hărții gravimetrice (anomalie Bouguer a cîmpului gravitației) a Dobrogei Centrale a fost revelatoare pentru descifrarea structurii majore a fundamentului acestui teritoriu și pentru distribuția de mase geologice mai dense și mai puțin dense în subsolul ariei șisturilor verzi (R. Botezatu și Tr. Băcioiu, 1957). De asemenea, printr-o cartare mai strînsă, a fost pus în evidență aliniamentul dislocației sudice a compartimentului șisturilor verzi, situat între Capidava și Canara (nord Ovidiu). Cordonul de izolinii cartat ca efect al acestei dislocații, este identic cu cel cartat de-a lungul dislocației Pecineaga-Camena. În fig. 7 este reprodus un profil gravimetric N—S, în care efectele menționate pentru dislocațiile Capidava-Canara și Pecineaga-Camena, sînt net diferențiate față de variația generală a anomaliei gravitației și care așează în lumină și mai clară caracterul de horst al Dobrogei Centrale.

Obținerea anomaliei magnetice ΔZ_a a Dobrogei, prin corectarea hărții componente magnetice verticale (ΔZ) de cîmpul geomagnetic normal, a constituit un prilej de îmbunătățire și completare a rezultatelor precedente (Ș t. Airinei, 1958). În felul acesta a apărut mai evidentă, pe de o parte, corelarea anomaliei magnetice regionale cu diferitele compartimente geologice ale Dobrogei, iar pe de altă parte, corelarea anomaliilor magnetice locale cu erupțiile intrusive și efuzive care le străpung. Pentru fiecare compartiment geologic a fost definită o anomalie magnetică regională subordonată imaginii generale. Fiecare anomalie magnetică regională este caracterizată printr-un nivel mediu al intensității de magnetizare a rocilor care compun compartimentul geologic corelabil și prin-

⁴ Modul de manifestare diferențiată a cîmpului magnetic terestru în relație cu stivele depozitelor cuprinse în volumele zonelor separate geologic, și corelarea acestor manifestări în acord cu raporturile structurale ale compartimentelor denivelate împreună cu un fundament de același tip, au fost discutate la timpul convenit cu acad. G. Murgeanu. D-sa le-a primit și acceptat ca pe o confirmare în plus a propriei concepții formulate pentru structura majoră a teritoriului Dobrogei, respectiv legătura acesteia cu unitățile structurale din fundamentul vorlandului Carpaților.

tr-o orientare diferențiată în raport cu anomaliile învecinate ca o consecință a direcției preponderente a intensității de magnetizare remanentă a rocilor de compoziție petrografică și de vîrstă diferită de la un compartiment la altul. Acest mod de manifestare a cîmpului magnetic anormal pe

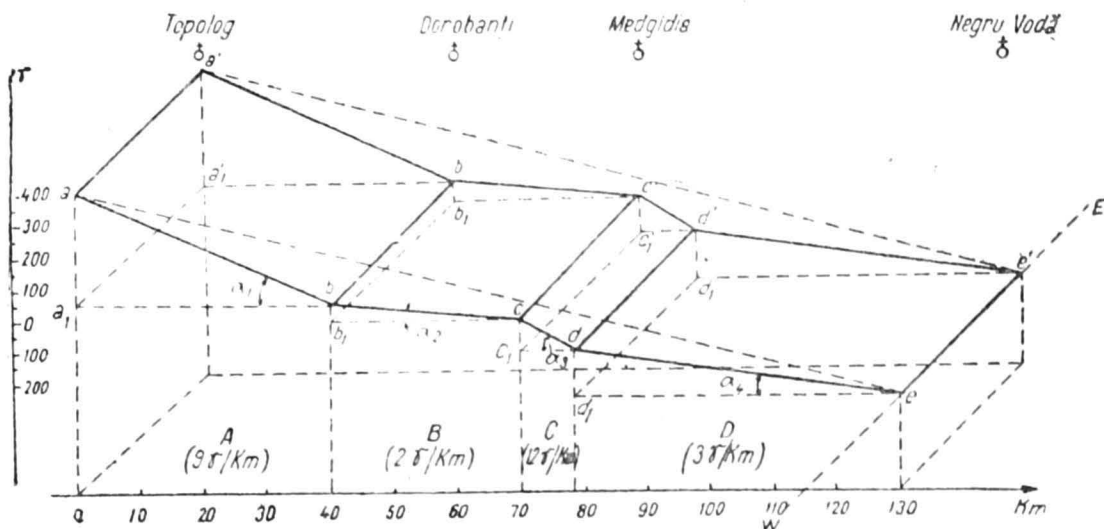


Fig. 6 Dispoziția spațială a fundamentului Dobrogei de Mijloc și Dobrogei de Sud sugerată de variația gradientului magnetic regional (după Șt. Airinei, 1955): A, compartimentul șisturilor verzi; B, compartiment la nord de Valea Carasu; C, compartiment axat pe Valea Carasu; D, compartiment la sud de Valea Carasu; aa', linia Pecineaga — Camena; bb' linia Valea Carierei — sud Hirșova; cc', dd' linii de separație a compartimentelor C și D; α_1 , α_2 , α_3 și α_4 valoarea unghiulară a gradientilor magnetici orizontali pe compartimentele A, B, C și D (9 γ /km; 2 γ /km; 12 γ /km și 3 γ /km); ae, gradientul general al regiunii (6 γ /km); a_1a_1' , bb'' , b_1b_1' , cc' , c_1c_1' , dd' și d_1d_1' , fețele superioare ale compartimentelor de fundament A, B, C și D.

teritoriul Dobrogei, a stat, într-o etapă ulterioară, la baza raionării întregului fundament al teritoriului României (I. G a v ă t et al., 1963).

Bloc-diagrama reprodușă în fig. 8, reprezintă o tentativă de interpretare calitativă a rezultatelor magnetice și gravimetrice referitoare la fundamentul compartimentului șisturilor verzi (Șt. Airinei, 1958). La construcția bloc-diagramei s-au avut în vedere următoarele contraste majore de proprietăți fizice ale formațiunilor geologice din regiune: (a) pentru anomalia magnetică, pe de o parte, între rocile sedimentare (cu valori foarte reduse) și fundamentul cristalin (cu valori mai mari și variabile în funcție de constituția lui petrografică), pe de altă parte, între rocile eruptive (în general cu valori mari) și restul depozitelor sedimentare și cristaline; (b) pentru anomalia gravitației, pe de o parte, între șisturile verzi și toate sedimentele mai tinere (jurasice, loessoide etc.) (contraste variabile), pe de altă parte, între fundamentul cristalin și șisturile verzi (contrast relativ mic). În această situație, rocile sedimentare, indiferent de vîrstă, avînd o participare redusă la anomalia magnetică, aceasta va reflecta, pe sectoare, constituția petrografică a compartimentelor, respectiv liniile de

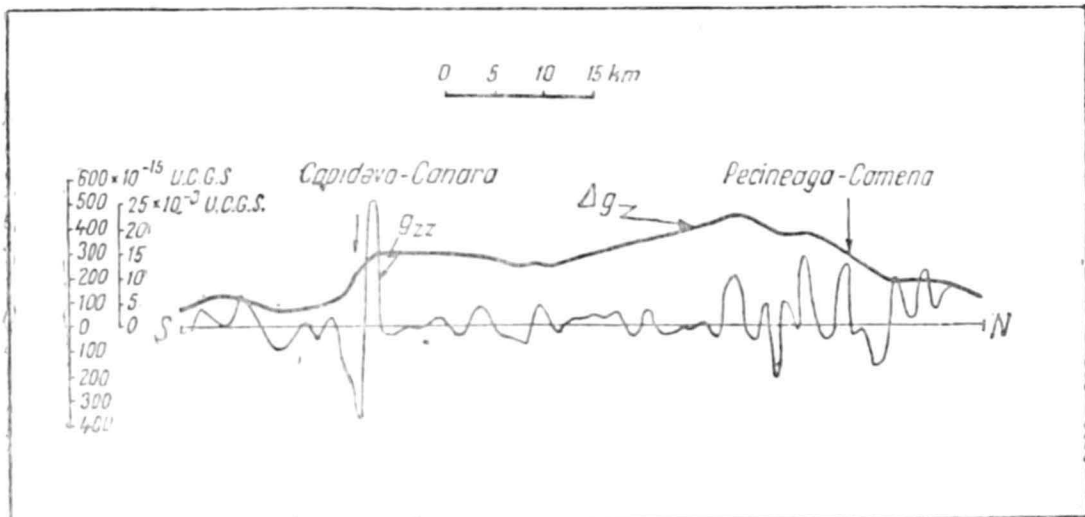


Fig. 7. Profil gravimetric N-S în Dobrogea Centrală (după R. Botezatu și Tr. Băcioiu, 1957): Δ variația anomaliei Bouguer a cîmpului gravitației; g_{zz} , variația gradientului de ordinul II al gravitației.

erupțiuni. Gravimetric, pe aria șisturilor verzi sînt cartate două anomalii de maxim (marcate de axele sud Pecineaga-Istria și Stupina-Mamaia Sat), separate de o anomalie de minim (marcată de axa Dulgheru-Vultur) în poziție mediană pe aria șisturilor verzi. Cum minimul gravimetric central nu poate fi cauzat de un contrast de masă între șisturile verzi și sedimentele mai noi (jurasic și loess), se impune de la sine situarea contrastului de masă la nivelul șisturi verzi — fundamentul cristalin. Ținînd seama de morfologia anomaliilor gravitației și magnetice (ΔZ_a), apare că stiva de șisturi verzi ocupă spațiul unui sinclinoriu vast, așezat între flancurile a două anticlinorii care se ridică spre nord, către dislocația Pecineaga-Camena, și spre sud, către dislocația Capidava-Canara. Cristalinul care aflorează la sud de linia Pecineaga-Camena ar reprezenta un relief al anticlinoriului din nord. Anticlinoriul din sud este fracturat și compartimentat de dislocația Capidava-Canara.

Cercetările magnetice și gravimetrice au adus contribuții importante și în ceea ce privește prelungirea compartimentelor dobrogene la nord și vest de Dunăre (Ș t. A i r i n e i, 1955 și 1958 ; R. B o t e z a t u et. al., 1961), respectiv spre platforma continentală a Mării Negre (Ș t. A i r i n e i, 1967). Alături de forajele executate în estul Cîmpiei Române și în sudul Moldovei, care au oferit confirmări pentru prelungirea acestor compartimente (este drept, în puncte discrete, pe verticala locațiilor sondelor în cauză), informații deosebit de importante, extinse continuu în suprafață, a oferit prospecțiunea seismică atît pentru structura cuverturii sedimentare, cît și pentru raporturile ei cu fundamentul subiacent al compartimentelor dobrogene (I. G a v ă t et al., 1966).

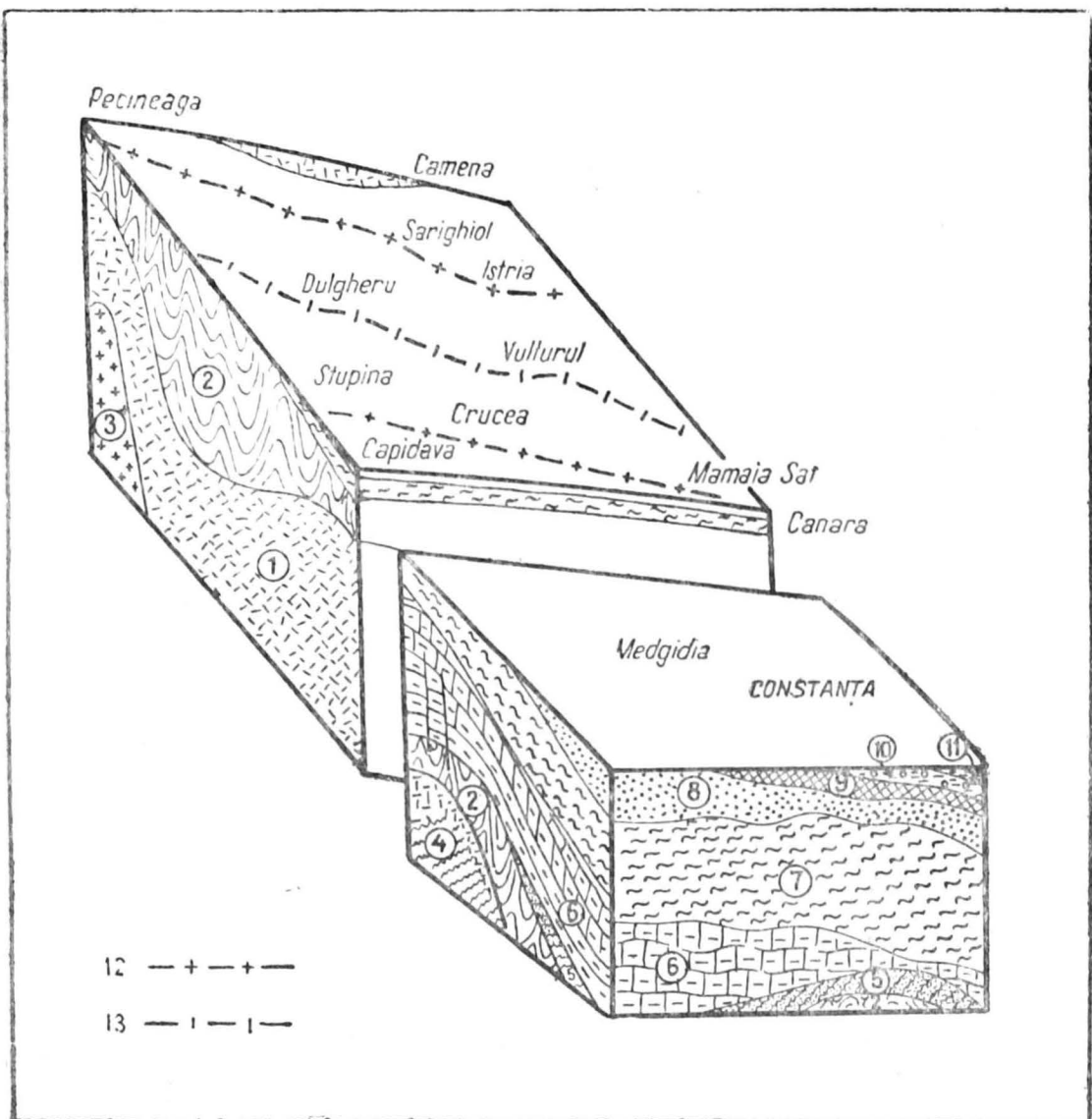


Fig. 8. Bloc-diagramă pentru interpretarea geologică a rezultatelor magnetice și gravimetrice din Dobrogea de Mijloc (după Șt. A. Irinei, 1958): 1, șisturi cristaline; 2, șisturi verzi; 3, eruptiv; 4, cuarțite, amfibolite cu mineralizări; 5, silurian superior; 6, jurasic; 7, cretacic inferior; 8, cretacic mediu; 9, cretacic superior; 10, eocen; 11, sarmatian; 12, axă de maxim gravimetric și 13, axă de minim gravimetric.

Dar cel mai spectaculos rezultat geofizic, prezentat deocamdată în stadiu preliminar, este cel obținut pe segmentul românesc al profilului internațional II, între Dunăre și Prut (Călărași și Oancea), imediat în vestul Dobrogei. De-a lungul acestui profil s-au executat între anii 1967—1970, sondaje seismice de adâncime pentru studiul structurii scoarței teres-

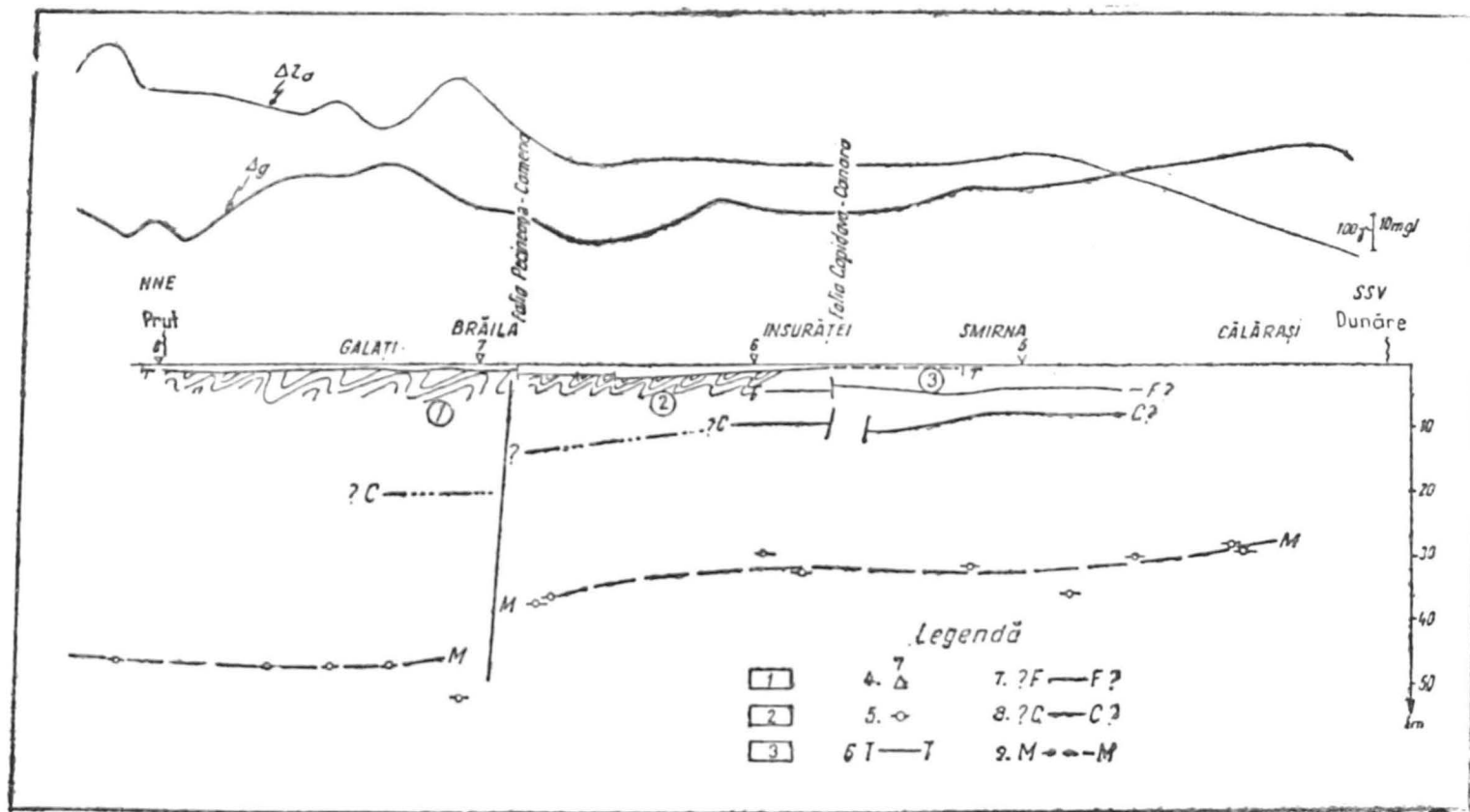


Fig. 9. Segment de secțiune seismică în scoarța terestră, pe teritoriul României, de-a lungul profilului internațional II (după P. Constantinescu et al., 1970): 1, fundament cristalin; 2, șisturi verzi; 3, sedimentar mesozoic și paleozoic; 4, punct de tir; 5, evaluare de adâncime la suprafața Mohorovičić; 6, baza depozitelor terțiare; 7, suprafața fundamentului cristalin; 8, limită în pătura granitică (Conrad?) și 9, suprafața Mohorovičić (estimare).

tre și mantalei superioare (P. Constantinescu et al., 1970). Fig. 9 conține imaginea principalelor rezultate obținute. Sint puse în evidență două blocuri distincte, separate de un accident tectonic profund și de mare amploare care, în adâncime, ar corespunde prelungirii dislocației Pecinea-ga-Camena. Dislocația afectează întreaga scoarță, depășește discontinuitatea Mohorovičić și se prelungeste în mantaua superioară. La nivelul suprafeții Mohorovičić, blocul sudic mai ridicat se află la adâncimea de 30—35 km, iar blocul nordic mai coborît la 40—47 km. La nivelul suprafeții Conrad, blocul din sud se află la adâncimea de 10—15 km, iar cel din nord la aproximativ 20 km. Corelarea cu profile de variație ale anomaliei magnetice ΔZ_a și anomaliei gravității⁵, care reflectă preponderent variația de compoziție petrografică și raporturi de masă din partea superioară a blocurilor, confirmă apartenența blocului nordic la „rădăcina“ orogenului hercinic nord-dobrogean, iar blocul sudic la aria cratonizată a Platformei Moezice. La sud de Însurăței, pe blocul mai ridicat din sud, secțiunea seismică înregistrează o dislocație la nivelul fundamentului cristalin și la baza păturii granitice. Această fractură ar corespunde prelungirii spre WNW a dislocației Capidava-Canara. Mai la sud, tot la nivelul suprafeții Conrad, se află o a doua dislocație care ar corespunde la fractura crustală marcată de aliniamentul erupțiilor paleozoice Palazu Mare—Țândărei—Cilibia (I. G a v ă t et al., 1963). Insuficiența semnalelor adînci din acest sector nu poate îngădui precizarea dacă acest cîmp de dislocații afectează și denivelează și suprafața Mohorovičić. Cu toate acestea, chiar în faza lor preliminară, rezultatele sondajului seismic de adâncime aduce precizări valoroase extinse la întreaga grosime a scoarței terestre, în legătură cu prelungirea compartimentelor fundamentului dobrogean la W și E de Dunăre.

Etapa reevaluării cunoașterii structurii Dobrogei prin valorificarea la scară națională a datelor geologice și geofizice. Deceniul al șaptelea prezintă pentru specialiștii români în științele geologice o etapă de efort pentru valorificarea la scară națională și la nivel internațional, a datelor de observație acumulate în avalanșă în ultimii 20 de ani. După o intensă muncă de documentare și de sistematizare a materialului în cadrul unor concepții unitare, au fost elaborate primele două imagini generale, în premieră pe țară : harta tectonică a României (I. D u m i t r e s c u et al., 1962) și harta structurii geologice profunde a teritoriului României pe baza datelor geofizice (I. G a v ă t et al., 1963).

⁵ Șt. Airinei și Georgeta Velcescu (1968). Studiul anomaliilor magnetice regionale și locale din sectoarele de E și SE ale Cîmpiei Române în vederea stabilirii componenței petrografice a fundamentului de interes economic. Arhiva I.G.A., București. Șt. Airinei, Sc. Stoenescu și Georgeta Velcescu (1968). Studiul anomaliilor gravimetrice regionale și locale din Dobrogea și zonele limitrofe pentru stabilirea structurii geologice adînci. Arhiva I.G.A., București.

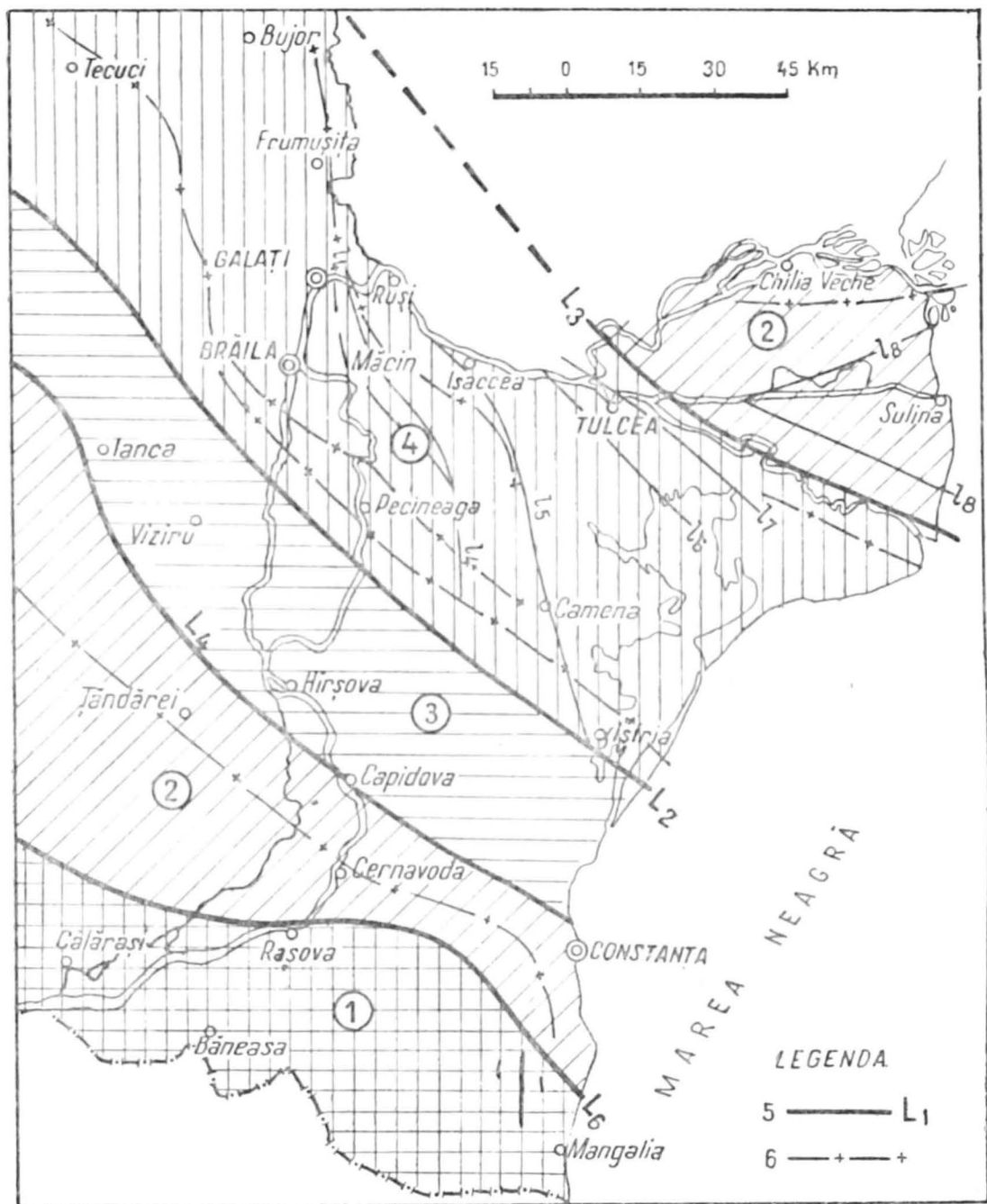


Fig. 10. Harta structurii profunde a Dobrogei. Raionarea fundamentului dobrogean pe baza datelor magnetice (după I. Gavăț et al., 1963): 1, zonă magnetică a fundamentului arhaic — carelian; 2, zonă magnetică a fundamentului baikalian; 3, zonă magnetică a fundamentului șisturilor verzi (caledonian?); 4, zonă magnetică a fundamentului hercinic (sarmatide); 5, limite magnetice majore de separație a sectoarelor de fundament și 6, liniile de maxime magnetice legate de erupțiuni paleozoice (pe fracturi crustale).

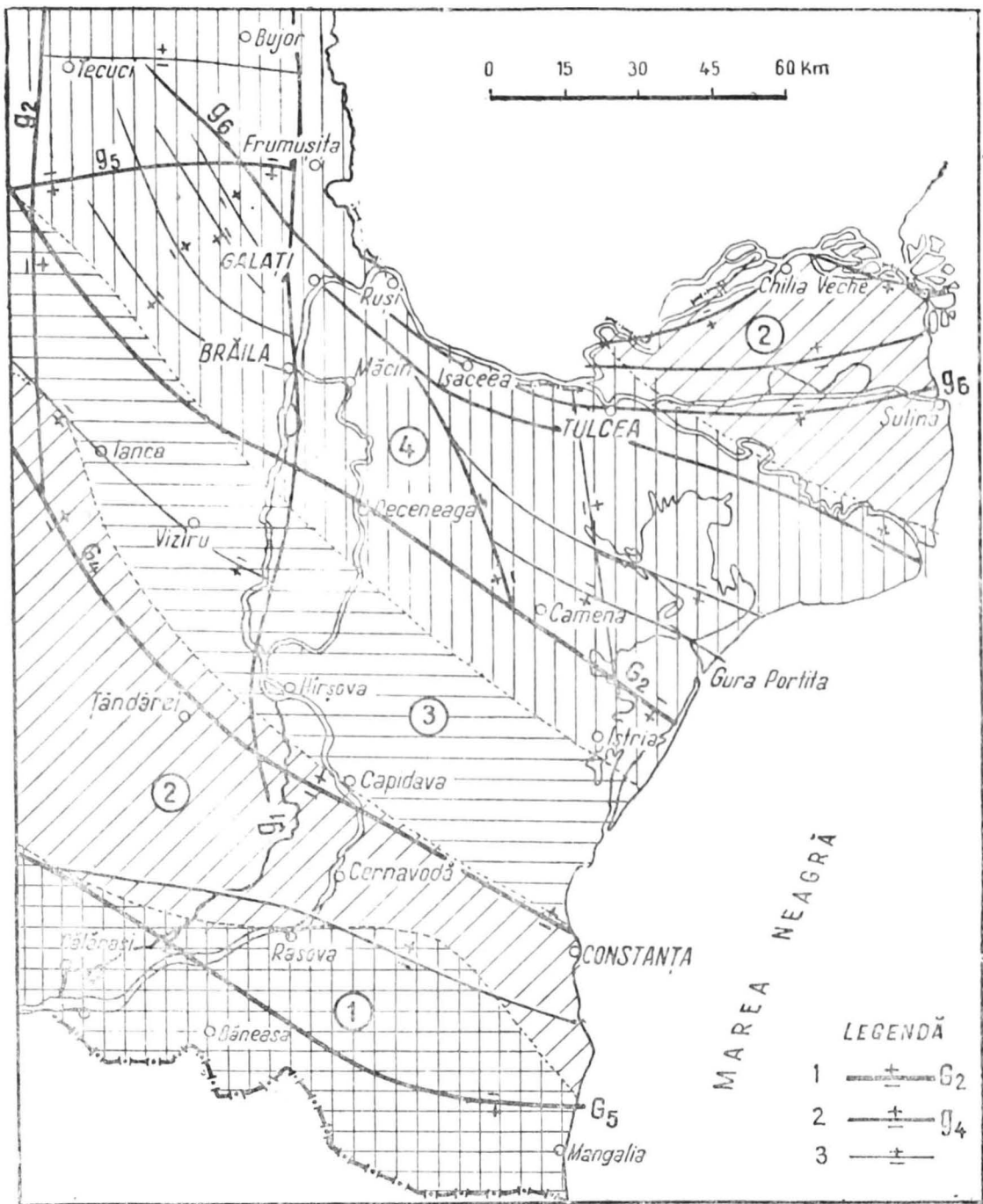


Fig. 11. Harta structurii profunde a Dobrogei. Sisteme de dislocații definite pe baza datelor gravimetrice (după I. Gavăț et al., 1963): 1, linii structurale de ordinul I (fracturi crustale); 2, linii structurale de ordinul II (fracturi regionale); 3, linii structurale de ordinul III (fracturi secundare).

În harta tectonică a României, prima ediție ⁶, teritoriul Dobrogei este repartizat integral la Platforma epihercinică, iar fundamentul său (complexul structural inferior) este atribuit la trei sectoare aparținând la tectogene de vârste diferite : sectorul valah-sud dobrogean (baikalian sau mai vechi), sectorul șisturilor verzi (caledonian sau baikalian) și sectorul Dobrogei de Nord (hercinic-chimmeric). Fundamentul Deltei Dunării, situat la nord de brațul Sf. Gheorghe, considerat și el ca aparținând tectogenului hercinic, este repartizat la avanfosa predobrogeană. Toate trei sectoarele se prelungesc la W și NW de Dunăre.

Harta structurii geologice profunde oferă două categorii de informații deduse din cele două hărți geofizice utilizate (magnetică și gravimetrică). Ambele categorii sînt în strînsă legătură și oferă pentru teritoriul Dobrogei și cel al zonelor învecinate un model structural mult mai complet decît precedentele.

Informațiile deduse din distribuția anomaliei magnetice ΔZ_a se referă la compartimentarea fundamentului după resturile catenelor care au evoluat între soclurile primitive ale platformelor Podolică și Moezică, la limitele care separă aceste fundamente de vârste tectogene diferite și la aliniamente de maxime magnetice legate de erupțiuni paleozoice pe fracturi crustale (fig. 10).

În corelație cu proprietățile magnetice ale rocilor din compartimentele de vârste diferite ale substratului dobrogean, diferențiate în raport de compoziția lor petrografică, magnetizate în cimpuri geomagnetice corespunzătoare epocilor în care s-au format, au fost separate patru zone magnetice care se prelungesc cu aceleași caracteristici fizice și morfologice în tot vorlandul carpatic. Ele sînt : zona magnetică a soclului arhaic-carelian al Platformei Moezice, situată la sud de linia magnetică majoră L_6 ; zona magnetică a fundamentului baikalian între liniile magnetice L_6 și L_4 (axată pe direcția Constanța-Cernavoda-Țăndărei) și pe aria Deltei Dunării, la nord de linia magnetică L_6 pe brațul Sf. Gheorghe ⁷ ; zona magnetică a fundamentului șisturilor verzi, corespunzător Dobrogei Centrale (aparținînd tectogenului caledonian sau mai vechi) între liniile magnetice L_4 și L_1 și zona magnetică a fundamentului hercinic din Dobrogea de Nord, între liniile magnetice L_2 și L_5 .

Liniile de maxime magnetice legate de erupțiuni paleozoice și mai vechi (corespunzător ciclurilor tectonomagmatice respective), sînt pre-

⁶ În anul 1970, Institutul Geologic a editat ediția a doua a Hărții tectonice a României în redacția prof. dr. doc. I. Dumitrescu și geol. M. Săndulescu. Se păstrează aceiași împărțire pentru fundamentul dobrogean (termenul de tectogen baikalian este înlocuit cu cel de tectogen assyntic). Alte diferențe care conduc la îmbunătățirea primei ediții, aparțin la detalii de care nu ne ocupăm aici.

⁷ Atribuirea fundamentului Deltei Dunării la tectogenul baikalin s-a făcut după întocmirea hărții magnetice a acestui teritoriu (Șt. Airinei, 1966).

zente pe sectorul baikalian (Palazu Mare-Cernavoda-Cilibia și la sud de brațul Chilia, al șisturilor verzi (la sud de linia Pecineaga-Camena, pe aliniamentul Sinoe-Ostrov-Chișcani) și pe cel hercinic (aliniamentele de granite din zona Munților Măcinului și cel situat la sud de brațul Sf. Gheorghe).

Distribuția zonelor magnetice între soclurile arhaice ale Platformelor Podolică și Moezică, respectiv la resturile catenelor baikaliană, caledoniană (?) și hercinic-chimmerică, indică sensul de evoluție al geosinclinalelor intracratonice. Procesul evolutiv a fost controlat, pentru baikalian, de configurația inițială a zonelor de scut, cu sens de migrare a geosinclinalelor mai tinere (caledonian?, hercinic și chimmeric) de la SSW spre NNE.

Informațiile deduse din morfologia anomalei gravitației se referă la cimpurile de fracturi crustale, separate la trei ordine de mărime și importanță, care au deblocat fundamentul și care au condiționat evoluția lui structurală. Semnele (+) și (—) desenate pe fiecare linie structurală indică poziția ridicată și coborâtă a blocurilor denivelate. Mobilitatea fracturilor a fost variabilă în timp, corelativ cu succesiunea structogenelor amintite și cu mișcările ulterioare izostatice active după procesele de tectonizare. Ele au denivelat diferitele compartimente de fundament, fixându-le poziții relative unele față de altele.

În fig. 11 sînt reproduse sistemele de dislocații pentru teritoriul Dobrogei și zonele învecinate. La tabloul de dislocații conținute de harta structurii geologice profunde a teritoriului României (I. Gavăț et al., 1963), s-au adăugat câteva pentru zona situată de-a lungul malului drept al Dunării, între Galați și Tulcea, pentru aria Deltei Dunării (Șt. Airinei, 1965 și 1966) ⁶.

Dislocațiile de ordinul I (crustale) corespund la liniile cunoscute Pecineaga-Camena (G_2) și Capidava-Canara (G_4), și la o linie rămasă ascunsă sub ouvertura sedimentară mai tină și situată nord Mangalia — nord Călărași (G_5). Primele două compartimentează fundamentul în trei blocuri majore, corespunzătoare la Dobrogea de Nord, Dobrogea Centrală și Dobrogea de Sud. Blocul cel mai ridicat fiind cel care corespunde Dobrogei Centrale.

Dislocațiile de ordinul II (regionale) secționează longitudinal (g_6) sau transversal (g_2 și g_5) cel puțin două blocuri majore, compartimentându-le în blocuri subordonate.

Dislocațiile de ordinul III (fracturi secundare) afectează un singur bloc major, compartimentându-l în blocuri subordonate (trepte, horsturi și grabene) și prin aceasta, imprimînd fiecăruia, în timp, o morfologie spe-

⁶ I. Gavăț, Șt. Airinei, R. Botezatu, J. Andrei, Sc. Stoescu (1968), Reconsiderări gravimetrice la studiul structurii geologice adînci a teritoriului R.S. România. Comunicare la cel de la V-lea Simpozion național de prospecțiuni geofizice și fizica scoarței terestre în România, 5—8 iulie 1968, București (manuscris).

cifică, reflectată în distribuția zonală și structura formațiunilor din cuvertura sedimentară (complexul structural superior). Poziția denivelată diferențiat a tuturor blocurilor dobrogene a fost analizată în detaliu cu ocazia studiilor anomaliiilor gravimetrice și magnetice rămase deschise pe litoralul românesc în scopul definirii tendințelor de prelungire a structurilor continentale în substratul platformei (shelfului) Mării Negre (Șt. Airinei, 1967), și a evoluției geologice și morfogeneza Deltei Dunării (Șt. Airinei și A. Pricăjan, 1971).

Ultimele două imagini (fig. 10 și 11) scot în evidență caracterul intens deblocat al fundamentului dobrogian: poziția de horst a Dobrogei Centrale în raport cu blocurile Dobrogei de Nord și Dobrogei de Sud, precum și secționarea subordonată mai puțin intensă a blocului din sud, mai intensă a blocului din nord, și dispunerea compartimentelor subordonate astfel formate în poziții de trepte, de horsturi sau de grabene.

În ultimii ani, au succedat și alte lucrări de sinteză care se ocupă de teritoriul național. Dintre acestea, două continuă, sub alte aspecte, preocupări legate de structura Dobrogei. Una se referă la mișcările verticale recente ale scoarței terestre (R. Cicărdel și Al. Esca, 1966), iar alta de succesiunea ciclurilor tectonomagmatice prealpine pe teritoriul României (D. Giușcă et al., 1969).

Referindu-ne numai la teritoriul dobrogian și la regiunile învecinate de la nord și vest, reținem din prima lucrare că Dobrogea dintre Dunăre și mare, prezintă o dublă mișcare de basculă: față de o ridicare diferențiată de la sud spre nord (de la 4—5 mm/an la 1—2 mm/an) a jumătății vestice a blocurilor majore (între meridianele Tulcea și Brăila), o afundare lentă de la vest spre est, către litoral și Delta Dunării, și o alta de la est spre vest, către Cimpia Română și Moldova de Sud (de la 0—1 mm/an la 1—2 mm/an). Gradul insuficient de cunoaștere a acestor mișcări verticale recente, nu permite să se facă o discuție cu privire la mobilitatea diferențiată a sistemelor de fracturi adânci care le întrețin și care le imprimă tendințele de evoluție în timp.

Lucrarea următoare realizează o primă încercare de stabilire a succesiunii ciclurilor tectonomagmatice prealpine pe teritoriul României prin studiul terenurilor cristaline, din punctul de vedere al gradului și condițiilor de metamorfism, al discordanțelor de metamorfism și al corelării seriilor prin criterii petrografice și de vîrste a formațiunilor premetamorfice. În fig. 12 este reprodusă schița geologică a terenurilor cristaline din Dobrogea și prelungirea lor în substratul Cimpiei Române și Moldova de Sud. Lucrarea nu aduce o contribuție anume la problema structurii majore a substratului dobrogian și, în consecință, la cunoașterea mai bună a „horstului dobrogian”. Valoarea lui, pentru noi, constă în aceea că pune în lumină nouă conținutul petrografic al acestui fundament, pe care îl raionează după vîrstele ciclurilor tectonomagmatice presupuse a fi evoluat în spațiul considerat.

Din schiță rezultă că cele mai vechi roci metamorfice sînt cele atribuite cristalinului precarelian din scutul moezic, preponderent migmatic.

Cristalinul precarelian ocupă, după autorii lucrării, întreaga arie a Dobrogei de Sud. În regiunea Constanța se dezvoltă un cristalin mesometamorfic, mai tânăr, probabil carelian. Este constituit din cuarție și amfibolite cu mineralizări (V. I a n o v i c i și D. G i u ș c ă, 1961), și încorporează zăcămintul de fier de la Palazu Mare (S a b b a Ș t e f ă n e s c u et al., 1961). În continuare și succesiv spre nord, sînt separate arii ale cristalinului prebaikalian predominant mesometamorfic, apoi a cristalinului epimetamorfic baikalian și în fine, a cristalinului epimetamorfic hercinic. Prin urmare, în acest cadru conceptual, între structurile platformelor primitive moezică și podolică, au evoluat de la sud spre nord, cel puțin patru cicluri tectonomagmatice: carelian, prebaikalian, baikalian și hercinic. Cu excepția ultimului ciclu, vîrstele acordate tectogenelor considerate sînt mai vechi decît cele admise în harta tectonică a României (I. D u m i t r e s c u et al., 1962) și în harta structurii geologice profunde

I. G a v ă t et al., 1963). De notat, de asemenea, că fundamentul șisturilor verzi ar aparține la două cicluri tectonomagmatice (prebaikalian și baikalian).

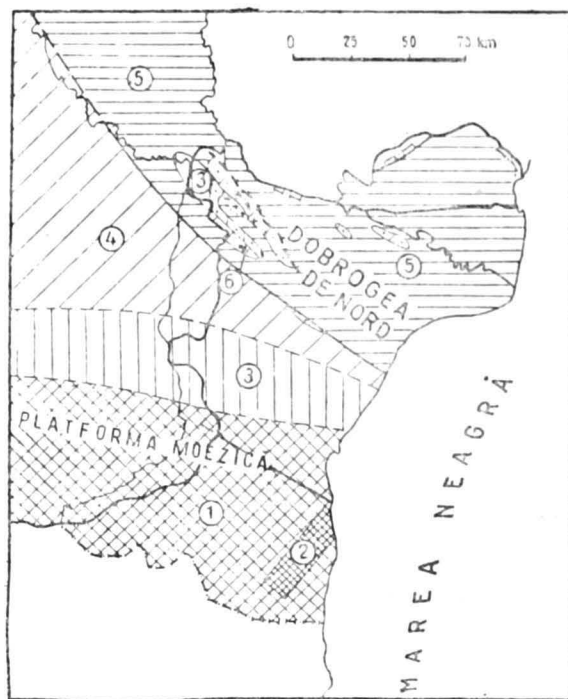


Fig. 12 Schiță geologică a terenurilor cristaline din Dobrogea (după D. G u i ș c ă et al., 1969): 1, cristalin precarelian (roci predominant migmatice); 2, cristalin mesometamorfic carelian (?), 3, prebaikalian predominant mesometamorfic; 4, cristalin epimetamorfic baikalian; 5, cristalin epimetamorfic hercinic și 6, granitoide sinorogene și tarde-orogene.

În rezumat. Conceptul de „horst dobrogean“ a evoluat în conținut, de la model la model stratigrafic și structural, în funcție de cantitatea și calitatea informațiilor acumulate în timp, pe de o parte prin observația geologică directă și prin foraje, iar pe de altă parte prin intermediul cercetărilor geofizice.

În lucrare, au fost distinse trei etape în legătură cu apariția și evoluția conceptului de „horst dobrogean“: întâia, a stadiilor de cunoaștere geologică; a doua, aceea a contribuției geofizice la această cunoaștere și a treia, a contribuției lucrărilor geologice de sinteză la scară națională

(harta tectonică a României și harta structurii geologice profunde a teritoriului României). Din lucrările elaborate pînă în prezent, au fost selectate 7 modele geologice mai semnificative care privesc stratigrafia și tectonica Dobrogei, precum și 5 secțiuni geologice și geofizice, scheme și blocuri-diagrame, în scopul de-a ilustra cit mai convingător procesul de descifrare și de cunoaștere a „horstului dobrogean”. Ilustrația în sine și legendele explicative însoțitoare, caută să completeze textul lucrării voit restrîns și concentrat.

Prima schiță tectonică a Dobrogei (fig. 1), în care nu se află exprimată explicit structura în blocuri, lasă posibilitatea cercetărilor următoare să formuleze conceptul de „horst dobrogean” și să-l atribuie fie teritoriului situat la nord de linia tectonică Pecineaga—Camena (Dobrogea de Nord propriu-zisă), fie împreună cu teritoriul din sud al șisturilor verzi (fig. 2). Odată cu apariția primelor rezultate geofizice, teritoriul atribuit „horstului dobrogean” se restrînge numai la Zona șisturilor verzi, între liniile Pecineaga — Camena și Hirșova — Tașaul (fig. 3 și 4), iar mai tîrziu, cînd informația geofizică este atestată de foraje, apare și prima schemă geologică a fundamentului dobrogean în prelugire la NW și W de Dunăre (fig. 5).

Cercetările magnetice și gravimetrice regionale permit, pe date fizice, considerarea structurii fundamentului și explicarea prin ea a structurii cuverturii sedimentare. Sînt definite blocuri de fundament cu un comportament magnetic diferențiat (fig. 6), dislocații crustale (fig. 7) etc. și se fac aprecieri calitative cu privire la dispoziția diferențiată a diferitelor compartimente adînci, din raportul cărora apare demonstrată poziția de horst a Dobrogei Centrale, ca bloc unitar ridicat pe falile Pecineaga — Camena și Capidava — Canara (fig. 6, 7 și 8). Mai mult, se face precizarea, pe aceleași criterii fizice, a prelungirii la W și NW de Dunăre a compartimentelor de fundament din Dobrogea. Această ultimă situație este verificată și atestată cantitativ de sondajul seismic de profunzime, care precizează raporturile discutate pe întreaga grosime a scoarței terestre (fig. 9).

Lucrările geologice de sinteză la scară națională (harta tectonică a României și harta structurii geologice profunde a teritoriului României), fac un pas mare înainte la cunoașterea structurii adînci a substratului dobrogean și discută în mod unitar geneza și evoluția în timp a fundamentelor care compun acest substrat. În ambele cazuri au fost separate pe criterii geologice sau fizice, trei fundamente de vîrste diferite, ca resturi ale catenelor care au evoluat între soclurile primitive ale Platformelor Moezică și Podolică. Vechile tectogene — atribuite inițial baikalianului, caledonianului (?) și hercinic-chimmerianului — s-au dezvoltat succesiv de la SSW spre NNE, cele mai noi instalîndu-se și regenerînd părți mai vechi cratonizate sau în curs de cratonizare, activînd linii crustale și stabilînd raporturi diferențiate de-a lungul lor (fig. 10 și 11). Totodată, au fost stabilite pe aliniamente de maxime magnetice, fracturile crustale prin care scoarța terestră a fost invadată de erupțiuni mai vechi decît paleozoicul, erupțiuni paleozoice sau mai noi,

în acord cu activitatea tectonomagmatică la care corespund. Compartimentele fundamentului dobrogean, cîmpurile de fracturi care le separă și liniile de erupțiuni se prelungesc atît în domeniul continental, la W și NW de Dunăre, cît și spre E și SE, pe domeniul shelfului Mării Negre. Cîmpurile de fracturi majore sînt însoțite de cîmpuri de fracturi subordonate. Mobilitatea lor a fost variabilă în timp și contemporană cu fazele de evoluție a tectogenelor amintite; ele au denivelat compartimentele de fundament (complexul structural inferior) și le-au fixat poziții relative unele față de altele. Primele au impus Dobrogei Centrale poziția de horst în raport cu Dobrogea de Nord (la nord de linia Pecineaga — Camena) și cu Dobrogea de Sud (la sud de linia Capidava — Canara). Ultimele au deblocat compartimentele majore ale fundamentului dobrogean și le-au condiționat aranjamente subordonate (în trepte, horsturi și grabene). Structura subordonată a compartimentelor majore de fundament se află reflectată în distribuția zonală și în structura formațiunilor sedimentare ale cuverturii (complexul structural superior).

Mărirea numărului și schimbarea vîrstelor geosinclinalelor intracratonice care s-ar afla ca resturi în fundamentul dobrogean, așa cum se prezintă de exemplu în modelul din fig. 12, nu modifică tabloul structural descris.

Apare, din cele expuse, că procesul de fixare a conceptului de „horst dobrogean“ pe un anume volum din substratul Dobrogei, a avut o cale relativ anevoioasă. De la imaginea generală și nemărturisită în mod expres, anume că întregul teritoriu al Dobrogei ar constitui un horst în raport cu dispoziția și vîrsta formațiunilor geologice înconjurătoare sau transgresive ca cele din sud, procesul s-a restrîns la modele care au privit fie numai volumul Dobrogei de Nord, fie împreună volumele Dobrogei de Nord și Dobrogei Centrale, pentru ca, într-o ultimă etapă, prin acumulare de date cu un grad sporit de obiectivitate, să se fixeze strict pe volumul Dobrogei Centrale. Clarificarea conceptului de „horst dobrogean“ s-a putut realiza de-abia atunci cînd, pe parcurs, s-a clarificat conceptul de „complex structural inferior“, prin intermediul căruia noțiunea de fundament a căpătat un conținut bine definit (cel puțin în acest caz). În această lumină, blocul Dobrogei Centrale ridicat pe falile Pecineaga — Camena și Capidava — Canara, aduce la zi și în apropierea suprafeții, etajul tectogenic al „șisturilor verzi“ (caledonian?, assyntic?) și suportul lui imediat și vechi (complexul prebaikalian sau preassyntic); prin urmare un volum constituit din roci și formațiuni geologice mai vechi decît cele situate la partea superioară a volumelor din nord și sud.

B I B L I G R A F I E

- AIRINEI ȘT. (1955), Cercetări magnetice regionale din Dobrogea, Moldova de Sud și estul Cîmpiei Române (Geologia regiunii în lumina magnetismului terestru). Acad. R.P.R., Bul. știint., Sec. biol., agr., geol., geogr., 7, 1, 155—175, București.
- AIRINEI ȘT. (1958), Harta anomaliei magnetice ΔZ din Dobrogea, Moldova de Sud și estul Cîmpiei Române. Acad. R.P.R., Stud. cerc. geol., 3, 1—2, 79—109, București.
- AIRINEI ȘT. (1965), Măsurători gravimetrice și magnetice în Balta Galaților (Dobrogea de Nord), Com. Geol., Stud. tehn., econom., Seria D, V, 51—56, București.
- AIRINEI ȘT. (1966), Schéma structural du soubassement du Delta du Danube selon les données gravimétriques et magnétiques. Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série de Géophysique, 10, 2, 163—175, București.
- AIRINEI ȘT. (1967), Cupluri de anomalii gravimetrice-magnetice deschise pe litoralul românesc al Mării Negre. Acad. R.S.R., Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., Seria Geofizică, 5, 1, 147—154, București.
- AIRINEI ȘT. și PRICĂJAN A. (1971), Contribuții geofizice la cunoașterea evoluției geologice și morfogeneza Deltei Dunării. Rev. Peuce (Studii și comunicări de Științele Naturii), 1, 49—62, Muzeul Delta Dunării, Tulcea.
- ATANASIU I. (1940), Privire generală asupra Dobrogei. Lucr. Soc. Geogr. „D. Cantemir”, III, Iași.
- BOTEZATU R. și BĂCIOIU TR. (1957), Anomalia gravității în Dobrogea Centrală. Acad. R.P.R., Bul. știint., Sec. geol., geogr., 2, 2, 237—252, București.
- BOTEZATU R., BĂCIOIU TR. și ANDREI J. (1961), Relațiile dintre anomalia gravității și structura geologică a Dobrogei de Nord și a regiunilor limitrofe din Moldova de Sud și Muntenia de Est. Acad. R.P.R., Stud. cerc. geol., 6, 1, 184—211, București.
- BRĂTESCU C. (1928), Pământul Dobrogei. Volumul jubiliar Dobrogea, 3—65, Ed. Cultura Națională, București.
- CIOCÂRDEL R. și PATRULIUS D. (1950), Contribuțiuni la cunoașterea geologiei regiunii Canara-Năvodari (jud. Constanța). Acad. R.P.R., Bul. Științ., Seria geol., geogr., biol., știint. tehn., agr., 2, 1, 51—57, București.
- CIOCÂRDEL R., PROTOPODESCU-PACHE EM., (1955), Considerații hidrogeologice asupra Dobrogei. Com. Geol., Stud. Tehn. econom., Seria E, III, 3—51, București.
- CIOCÂRDEL R., și ESCA AL. (1966), Încercare de sinteză a datelor cu privire la mișcările verticale recente ale scoarței terestre în România. Acad. R.S.R., Stud. cerc., geol., geofiz., geogr., Seria Geofizică, 4, 1, 19—45, București.
- CONSTANTINESCU P., CORNEA I., ENESCU D., PĂTRUȘ ȘT. RĂDULESCU FL., SPÎNOCHE S. (1970), Évaluations préliminaires de l'épaisseur de la croûte terrestre sud la territoire de la Roumanie. Rev. roum. géol., géophys. géogr., Série de Géophysique, 14, 1, 3—14, București.
- DUMITRESCU I., SÂNDULESCU M., LĂZĂRESCU V., MIRĂUȚĂ O., PAULIUC S., GEORGESCU C. (1962), Mémoire à la carte tectonique de la Roumanie. An. Com. Geol., XXXII, 5—73, București.
- GAVĂT., AIRINEI ȘT., BOTEZATU R., SOCOLESCU M., STOENESCU S.C. și VENCOV I. (1963), Structura geologică profundă a teritoriului R.P.R., după datele actuale geofizice (gravimetrice și magnetometrice), Acad. R.S.R., Stud. cerc. geofiz., 1, 1, 7—34, București.

- GAVĂT I., CORNEA I., ALEXANDRU G., GASPAR R., TOMESCU L. (II) (1966), Structura fundamentului moezic între Dunăre, Ialomița, Buzău și Siret. Acad. R.S.R., Stud. cerc., geol., geofiz., geogr., Seria Geofizică, 4, 2, 253—261, București.
- GIUȘCĂ D., SAVU H., BERCEA I. și KRÄUTNER H. (1969), Succesiunea ciclurilor tectonomagmatice prealpine pe teritoriul României. Bul. Soc. Științ. Geol. Rom., XI, 163—177, București.
- GRIGORAȘ N. și DĂNEȚ T. (1961), Contribuții la cunoașterea șisturilor verzi dobrogene. Acad. R.P.R., Stud. cerc. geol., 6, 3, 541—551, București.
- IANOVICI V. și GIUȘCĂ D. (1961), Date noi asupra fundamentului cristalin al Podișului Moldovenesc și al Dobrogei. Acad. R.P.R., Stud. cerc. geol., 6, 1, 153—159, București.
- IANOVICI V., GIUȘCĂ D., MUTIHAC V., MIRĂUȚĂ O. și CHIRIAC M. (1961), Privire generală asupra geologiei Dobrogei. Ghidul excursiilor, D. Dobrogea, Asoc. geol., carp.-balc., Congr. al V-a, București 1961.
- MACOVEI G. (1928), Studiile geologice în Dobrogea. Volumul jubiliar Dobrogea, 377—383, Ed. Cultura Românească, București.
- MIHĂILESCU V. (1957), Harta regiunilor geomorfologice ale R.P.R. pe baze geografice. Acad. R.P.R., Bul. științ. sec. geol., geogr., 2, 1, 97—105, București.
- MIHĂILESCU V. (1969), Geografia fizică a României. Ed. științifică, București.
- MURGOCI M.G. (1915), Études géologiques dans la Dobrogea du N. La tectonique de l'aire cimmérienne. An. Inst. Geol. Rom., VI, 307—494, București.
- ONCESCU N. (1957), Geologia R.P. Română. Ed. Tehnică, București.
- PREDA D. (1943), Curs de geologia României. Dobrogea. (litografiat). Facultatea Științe, București.
- ȘTEFĂNESCU SABBA, AIRINEI ȘT., BOTEZATU R., STOENESCU SC., POPOVICI D. și IONESCU FL. (1961), Prospecțiuni pentru fier lângă Constanța. Acad. R.P.R., Probleme de Geofizică, I, 163—179, București.

CONTRIBUTIONS GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES AU DÉCHIFFRAGE ET À LA CONNAISSANCE DU „HORST DOBROGÉEN“

Résumé

L'auteur du présent travail s'est proposé de systématiser et discuter les éléments géologiques et géophysiques qui ont contribué à l'apparition du concept de „horst dobrogéen“ ainsi qu'à la définition, au cours du temps, de son contenu.

L'apparition et l'évolution du concept de „horst dobrogéen“ représentent un processus de longue durée dépendant de la quantité et de la qualité des informations géologiques. Il s'agit, d'une part, de l'observation géologique directe et par forages, et d'autre part de l'information indirecte, par l'intermédiaire de la recherche géophysique. On a distingué trois étapes dans l'apparition et l'évolution du concept de „horst dobrogéen“, à savoir : l'étape des niveaux de la connaissance géologique : l'étape de la contribution apportée par la géophysique à cette connaissance et, en dernier lieu, l'étape de la contribution des travaux géologiques de synthèse à l'échelle nationale (la carte tectonique de la Roumanie et la carte de la structure géologique profonde du territoire de la Roumanie). Parmi les travaux élaborés jusqu'à présent, on a choisi 7 modèles géologiques significatifs concernant la stratigraphie et la tectonique de la Dobrogea, ainsi que 5 coupes géologiques et géophysiques, schémas et diagrammes-bloc, dans le but d'illustrer aussi éloquemment que possible le processus de déchiffrement et de connaissance du „horst dobrogéen“. L'illustration en elle-même et les légendes explicatives qui l'accompagnent viennent compléter le texte, intentionnellement restreint et concentré.

La première ébauche tectonique de la Dobrogea (fig. 1), dans laquelle la structure en blocs n'est pas exprimée d'une manière explicite, laissait aux recherches qui allaient suivre la possibilité de formuler le concept du „horst dobrogéen“ et de l'attribuer soit au territoire situé au nord de la ligne tectonique Pecineaga-Camena (la Dobrogea du Nord proprement-dite), soit au territoire des schistes verts situé au sud de cette ligne (fig. 2). Par suite des premiers résultats géophysiques obtenus, le territoire attribué au „horst dobrogéen“ se voit restreindre à la zone des schistes verts, entre les lignes Pecineaga-Camena et Hirşova-Taşaul (fig. 3 et 4); et plus tard, lorsque l'information géophysiques est attestée par les forages, on voit apparaître le premier schéma géologique du soubassement dobrogéen prolongé au nord-ouest et à l'ouest du Danube (fig. 5).

Les recherches magnétiques et gravimétriques régionales permettent de se représenter, en se basant sur des données physiques, la structure du soubassement et d'expliquer par celle-ci la structure de la couverture sédimentaire. On définit des blocs du soubassement ayant un comportement magnétique différencié (fig. 6), des dislocations crustales (fig. 7) etc. et on donne des appréciations qualitatives concernant la disposition différenciée des divers compartiments profonds, dont les rapports démontrent la position de horst de la Dobrogea Centrale comme un bloc unitaire élevé au-dessus des failles Pecineaga-Camena et Capidava-Canara (fig. 6, 7 et 8). De plus, partant des mêmes critères physiques on précise le prolongement à l'ouest et au nord-ouest du Danube des compartiments du soubassement de la Dobrogea. Cette dernière situation est vérifiée et attestée quantitativement par le sondage sismique profond, qui viennent préciser les rapports discutés sur toute l'épaisseur de l'écorce terrestre (fig. 9).

Les travaux géologiques de synthèse à l'échelle nationale (la carte tectonique de la Roumanie et la carte de la structure géologique profonde du territoire de la Roumanie) marquent un important pas en avant pour la connaissance de la structure du substratum dobrogéen et discutent d'une manière unitaire la genèse et l'évolution au cours du temps des soubassements qui composent ce substratum. Dans les deux

cas on a séparé, sur des critères géologiques ou physiques, trois soubassements d'âges différents — des restes des chaînes qui avaient évolué entre les socles primitifs des Plate-formes Moesienne et Podolienne. Les anciens tectogènes — initialement attribués au baïkalien, au calédonien (?) et au hercinien-cimmérien — se sont développés successivement du SSO vers le NNE, les plus récents s'installant et régénérant des parties plus anciennes cratonisées ou en cours de cratonisation, suscitant des lignes crustales et établissant des rapports différenciés le long de ces dernières (fig. 10 et 11). On a établi en même temps, sur les alignements de maximums magnétiques, les fractures crustales à travers lesquelles l'écorce terrestre fut envahie par des éruptions antérieures au paléozoïque, des éruptions paléozoïques ou plus récentes, en accord avec l'activité tectonomagmatique qui leur correspond. Les compartiments du soubassement dobrogéen, les champs de fractures qui les séparent et les lignes d'éruption se prolongent vers l'ouest et le nord-ouest du Danube dans le domaine continental, aussi bien que vers l'est et le sud-est dans le domaine du schelf de la Mer Noire. Les champs de fractures majeures sont accompagnés par des champs de fractures subordonnées. Leur mobilité a été variable au cours du temps et contemporaine avec les phases d'évolution des tectogènes mentionnés ; elles ont dénivélé des compartiments du soubassement (le complexe structural inférieur) en fixant leurs positions relatives les uns par rapport aux autres. Les premières ont imposé à la Dobrogea Centrale la position de horst par rapport à la Dobrogea du Nord (au nord de la ligne Pecineaga-Camena) et par rapport à la Dobrogea du Sud (au sud de la ligne Capidava-Canara) ; les dernières ont débloqué les compartiments majeurs du soubassement dobrogéen en leur conditionnant des arrangements subordonnés (en gradins, horsts et grabens). La structure subordonnée des compartiments majeurs du soubassement se trouve reflétée dans la distribution zonale et dans la structure des formations sédimentaires de la couverture (le complexe structural supérieur).

L'augmentation du nombre et le changement d'âge des géosynclinaux intracratoniques, qui se trouveraient comme des restes dans le soubassement dobrogéen ainsi qu'on peut le voir par exemple dans le modèle de la fig. 12, ne modifie pas le tableau structural décrit ci-dessus.

Il ressort, de ce qui précède, que le processus de fixation du concept de „horst dobrogéen" sur un certain volume du substratum de la Dobrogea a parcouru un chemin relativement difficile. Partant d'une image générale qui laissait seulement supposer — sans l'affirmer expressément — que tout le territoire de la Dobrogea constituerait un horst par rapport à la disposition et à l'âge des formations géologiques environnantes ou transgressives comme celles du sud, le processus s'est réduit à des modèles concernant soit le seul volume de la Dobrogea du Nord, soit les volumes réunis de la Dobrogea du Nord et de la Dobrogea Centrale, pour se fixer strictement, dans une dernière étape, sur le volume de la Dobrogea Centrale, par suite d'une accumulation de données possédant un degré plus élevé d'objectivité. La clarification du concept de „horst dobrogéen" n'a pu se produire que sur le parcours, au moment où fut clarifié le concept de „complexe structural inférieur" par l'intermédiaire duquel la notion de soubassement acquérait un contenu bien défini (au moins dans ce cas). À la lumière de ces considérations, le bloc de la Dobrogea Centrale, élevé sur les failles de Pecineaga-Camena et Capidava-Canara, fait monter au jour et près de la surface l'étage structural des „schistes verts" (calédonien?, assyntique?) et son support immédiat (le complexe prébaïkalien ou préassyntique) — c'est-à-dire un volume constitué de roches et formations géologiques plus anciennes que celles qui sont situées à la partie supérieure des volumes du nord et du sud (respectivement Dobrogea du Nord et Dobrogea du Sud).

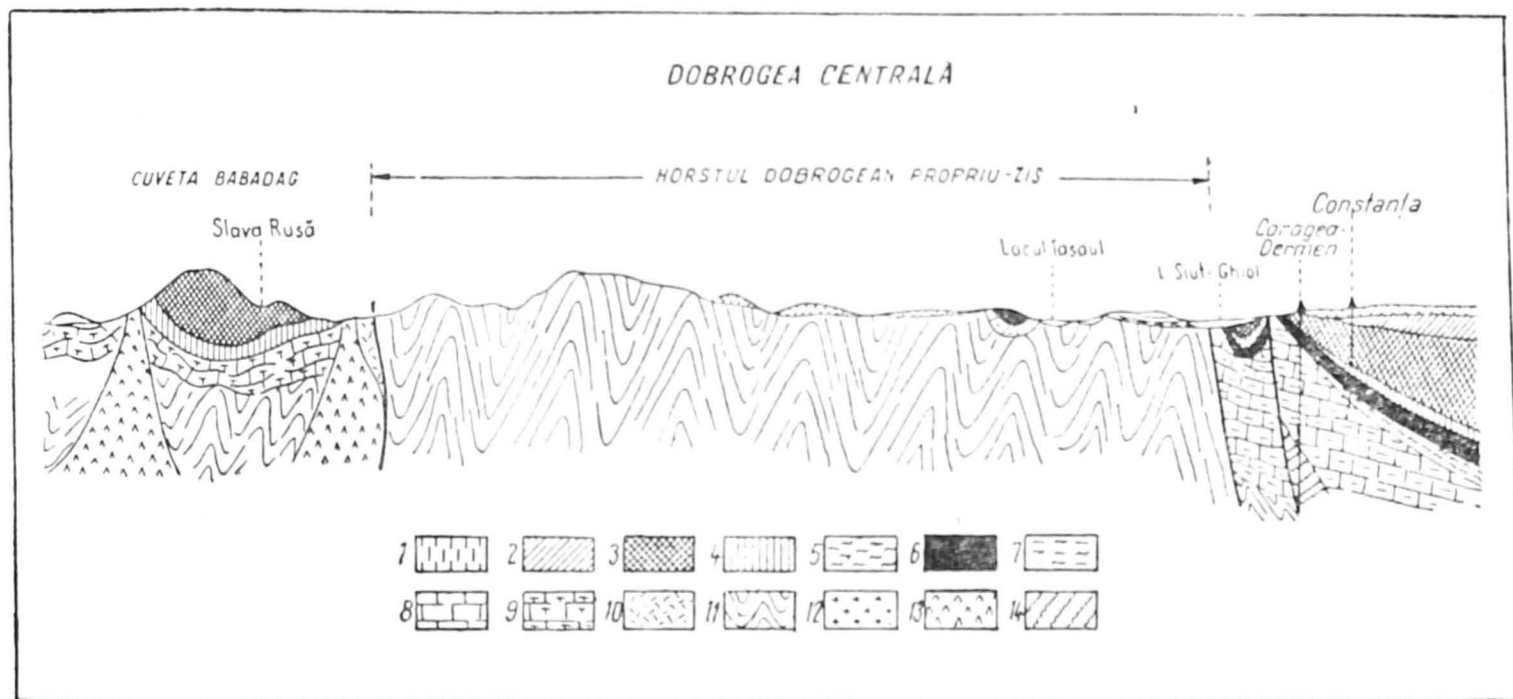


Fig. 4. Segment de secțiune geologică N-S pe teritoriul dobrogean (după **R. Ciocârdel și Em. Protopopescu-Pache**, 1955): 1, loes; 2, samațian; 3, senorian; 4, turonian+cenomanian; 5, apațian; 6, barremian; 7, valanginian+hauterivian; 8, jurasic; 9, triasic; 10, devonian (șisturi cuarțitice și calcare cristaline); 11, șisturi verzi; 12, granite; 13, porfire și 14, șisturi cristaline (cuarțite, amfibolite cu mineralizări).