

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

38

HARTA
GEOLOGICĂ
1:200.000

TULCEA



COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI
INSTITUTUL GEOLOGIC

STITUTUL POLITEHNIC
BIBLIOTECA
cărți B 14350
de inventar 240837
clasif. zecim _____

1984

1985

Geologia
României
1984

HARTA GEOLOGICĂ
A
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
1 : 200.000

REPUBLICA SOCIALISTĂ
ROMÂNIA

REDACȚIA HĂRȚII TULCEA

Redactori coordonatori :

U. Ianovici

D. Giușcă

O. Mirăuță

Redactori :

O. Mirăuță

U. Mutihac

T. Bandrabur

Adela Drăgulescu

HARTA GEOLOGICĂ

Scara 1:200.000

L — 35 — XXIX

38. TULCEA

Nota explicativă

de : **O. Mirăuță**

U. Mutihac

T. Bandrabur

CUPRINSUL

	<u>Pag.</u>
Introducere	7
Istoricul cercetărilor	7
Caracterizare morfologică	8
Caracterizare geologică	9
Stratigrafie, petrografie, magmatism	9
Proterozoic superior	9
Șisturi mezometamorfice (Seria de Ceamurlia) (Pt)	9
Formațiunea șisturilor verzi (Pts)	10
Paleozoic	11
Formațiuni metamorfice presiluriene (Pts-Pz ₁)	12
Silurian (S)	13
Devonian (D)	13
Carbonifer (C)	14
Magmatite paleozoice	15
Mezozoic	16
Werfenian (T ₁)	16
Anisian — Ladinian (T ₂)	17
Carnian (cr)	19
Norian (nr)	19
Magmatite triasice	19
Liasic (J ₁)	20
Jurasic mediu și superior (J ₂ -J ₃)	20
Aptian (ap)	21
Cenomanian (cm)	21
Turonian (tu)	22
Coniacian (co)	22
Neozoic	22
Dacian (dc)	22
Levantin (lv)	22
Pleistocen inferior (qp ₁ ²)	23
Pleistocen mediu (qp ₂)	23
Pleistocen superior (qp ₃)	24
Holocen (qh)	24

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

*Dat la cules : ian. 1968. Bun de tipar : aprilie 1968. Tiraj :
 2.000 ex. Hirtie cartografică tip III 50 g/m². Format 70×100.
 Coli de tipar : 4. Com. 17. Pentru biblioteci indicele de
 clasificare 55(058)*

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

	<u>Pag.</u>
Elemente structurale	25
1. Dobrogea centrală (zona precambriană a șisturilor verzi)	25
2. Dobrogea de nord	26
a) Zona paleozoică	26
b) Zona triasică (Tulcea)	27
c) Bazinul Babadag	27
3. Depresiunea jurasică predobrogeană	27
Indicații bibliografice	29

INTRODUCERE

Teritoriul foii Tulcea se delimitează la W și N prin fluviul Dunărea și brațul Chilia; limita estică o formează o linie N — S ce trece pe la E de comunele Pardina, Valea Nucarilor și în continuare cu lacul Razelm, iar limita sudică trece pe la miazăzi de comunele : Saraiu, Dulgheru, Casimcea, Sarighiol de Deal și Baia.

Istoricul cercetărilor

Primele cercetări geologice din Dobrogea centrală aparțin lui R. Pascu (1909), C. I. Moțaș (1913) și Șt. Cantuniari (1917). Lor le-au urmat studiile lui D. I. Bujor (1936, 1937), V. Ianovici și D. Giușcă (1961), precum și N. Grigoraș și T. Dăneț (1961). Urmează apoi cercetările efectuate de Șt. Cosma cu colaboratorii săi (1962 și 1964), O. Mirăuță (1964, 1965, 1966d) și în colaborare cu Elena Mirăuță (1962a, 1964), M. Chiriac și C. Lăcătușu (1963).

Cercetările geologice din zona paleozoică a Dobrogei de nord au început cu observații efectuate de K. Peters (1867), L. Mrazec și R. Pascu (1896) și D. M. Cădere (1911). De reținut că în această perioadă se dovedește pe baze paleontologice existența Devonianului de la Bujoare (D. Cădere și I. Simionescu, 1907).

Lucrarea lui G. Murgoci „Studii geologice în Dobrogea de nord“ (1914) reprezintă o primă sinteză asupra geologiei Dobrogei. Începutul studiilor detaliate ale masivelor eruptive din Dobrogea este făcut de Șt. Cantuniari (1914) în masivul Iacobdeal — Piatra Roșie și de D. Rotman (1917) în

masivul Greci. Mai târziu, D. Cădere (1924) studiază porfirele de la Camena, iar D. Giușcă, granitele de la Pricopan (1934) și rocile metamorfice din Orlița și din Bugeac (1935).

În ultimul timp (1954—1958) R. Ștefan a întreprins un studiu detaliat asupra eruptivului de la Greci, iar R. Dimirescu (1959) asupra formațiunilor eruptive de la Cîrjelari. Cercetarea depozitelor paleozoice a fost efectuată de O. Mirăuță și Elena Mirăuță (1959, 1962b, 1964, 1965 a și b) și O. Mirăuță (1960, 1963, 1966a, 1966 b, 1966c).

Triasicul din zona Tulcea a fost cercetat de V. Anastasiu (1897), E. Kittl (1908) și mai ales de către I. Simionescu (1910, 1913), I. Atanasiu (1941) și V. Mutihac (1963, 1964) iar erupțiunile de diabaze și porfire de această vîrstă de către M. Savul (1931, 1935, 1937).

Cretacicul superior din bazinul Babadag a fost cercetat de I. Simionescu (1914), G. Macovei (1906), G. Macovei și I. Atanasiu (1934) și O. Mirăuță și Elena Mirăuță (1964).

Caracterizare morfologică

În partea de sud a teritoriului figurat pe hartă apare masivul precambrian al Dobrogei centrale, cu un relief de coline și dealuri domoale, care nu depășesc 300 m. Relieful Dobrogei centrale este mai puțin accidentat decît al Dobrogei de nord, fapt care arată o acțiune îndelungată a procesului de peneplenizare. Acest fapt singur poate constitui un argument pentru a susține că în această zonă evoluția orogenică a luat sfîrșit mai devreme decît în Dobrogea de nord.

Relieful Dobrogei de nord este mai variat. Munții Măcinului, cu numeroasele masive granitice și cuarțitice, prezintă creste ascuțite, orientate NW-SE, la fel ca structurile hercinice și chimerice. Cota maximă este 458 m în masivul Greci. Zona triasică are un relief domol, iar bazinul Babadag alcătuiește un podiș cu înălțimi medii de 200 — 300 m.

Rețeaua hidrografică este foarte săracă. Văile sînt largi, unele avînd numai temporar apă. Produsele de eroziune sînt transportate foarte puțin pînă la baza pantei și sînt numai parțial antrenate în lungul unor văi cu apă. Văile largi sînt acoperite cu o cuvertură groasă de depozite loessoide și deluvial-

proluviale, care maschează depozitele mai vechi. Din această cauză deschiderile se găsesc numai pe crestele dealurilor sau în lungul versanților abrupti.

Caracterizare geologică

Pe foaia 1:200.000 Tulcea este reprezentată aproape în întregime Dobrogea de N și o bună parte din Dobrogea centrală. Aceste două unități sînt constituite din formațiuni geosinclinale de vîrstă proterozoic-superioară, paleozoică și mezozoică și din formațiuni de platformă de vîrstă mezozoică și neozoică.

În Dobrogea centrală sînt larg dezvoltate formațiunile proterozoice care suportă o cuvertură subțire de depozite mezozoice de platformă.

În Dobrogea de nord se disting trei subunități: *a*) zona munților Măcin, cu formațiuni proterozoice și paleozoice de geosinclinal; *b*) zona Tulcea în care au o largă dezvoltare formațiunile mezozoice de geosinclinal, de sub care apar în cîteva butoniere formațiuni paleozoice; *c*) bazinul Babadag, alcătuit din depozite neocretacice de platformă.

La aceste unități trebuie adăugată depresiunea predobrogeană, identificată numai în foraje și constituită din depozite jurasice. Peste ea se dispun formațiuni pliocene, găsite de asemenea numai în foraje și depozitele aluvionare-cuaternare ale deltei Dunării.

O răspîndire largă pe teritoriul figurat pe hartă o au depozitele cuaternare continentale (depozitele loessoide) care constituie o pătură aproape continuă.

STRATIGRAFIE, PETROGRAFIE, MAGMATISM

Proterozoic superior

Partea de SW a hărții (Dobrogea centrală) este constituită din formațiuni proterozoic-superioare în care se distinge o serie inferioară, mezozonală, și o formațiune slab metamorfizată.

Sisturile mezometamorfice (Seria de Ciamurlia) (Pt)

Această serie, cea mai veche din Dobrogea centrală, apare în nucleul unui anticlinal, situat în partea nordică a acestei

unități, la sud de falia Peceneaga-Camena. Șisturile mezometamorfice de la Ciamurlia au fost descrise în lucrările lui C. I. Moțaș (1913), D. Cădere (1924), D. I. Bujor (1937), V. Ianovici și D. Giușcă (1961), St. Cosma și colab. (1962), O. Mirăuță și Elena Mirăuță (1964, 1965).

Ele sînt constituite din micașisturi cu muscovit, biotit, granați, uneori staurolit, apoi cuarțite micacee și amfibolite. Ultimele roci provin din roci bazice metamorfozate. În Ghidul excursiilor din Dobrogea (1961) a fost semnalată existența unor roci diafторizate imediat la contactul cu șisturile verzi.

Vîrsta proterozoică a șisturilor mezometamorfice este demonstrată prin faptul că ele stau sub formațiunea șisturilor verzi de vîrstă proterozoic-superioară și este posibil ca ele să aparțină aceleleași diviziuni de timp.

Formațiunea șisturilor verzi (Pts)

Unitatea geologică a Dobrogei centrale este alcătuită în cea mai mare parte din formațiunea șisturilor verzi, fiind de aceea cunoscută și sub denumirea de zona șisturilor verzi. Formațiunea aceasta, foarte slab metamorfozată, stă discordant peste șisturile mezometamorfice și suportă (în forajul de la Bordeiu Vende) discordant cuarțite și șisturi cu graptoliți de vîrstă ordoviciană și siluriană (G. Murgeanu și D. Patrușiuș, 1963).

Considerate cînd siluriene, cînd cambriene, șisturile verzi au fost atribuite Proterozoicului superior de O. Mirăuță (1959), vîrstă confirmată de prezența ultramicrosporilor *Leiominuscula rugosa* Naum., *Margominuscula rugosa* Naum., *Lophominuscula prima* Naum., (Violeta Iliescu și V. Mutihac, 1965).

Determinări de vîrstă absolută prin metoda K-Ar au pus în evidență în șisturile verzi valori de 440 m.a. și 529—596 m.a., iar în șisturile cristaline mezometamorfice de la Ciamurlia, 634—711 m.a. (D. Giușcă et al., 1967). Aceste vîrste confirmă existența orogenezei assyntice, care a reieșit și din interpretarea datelor geologice (O. Mirăuță, 1964, 1965; O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1964b, 1965).

În succesiunea formațiunii șisturilor verzi se poate distinge după O. Mirăuță (1964a, 1965), o serie inferioară, infragrauwackică, o serie mijlocie caracterizată prin grau-wacke și în care se individualizează două complexe, și o serie superioară, șistoasă (seria supragrauwackică sau de Băltăgești). Limitele între aceste serii sînt dificil de trasat din cauza monotoniei rocilor, a tranzițiilor și a absenței nivelelor reper.

a) Seria infragrauwackică este constituită dintr-o alternanță de cuarțite verzi, metagrauwacke și filite sericito-cloritice. Toate rocile prezintă un metamorfism slab, de tip epizonal, care însă nu a șters toate trăsăturile sedimentare inițiale. Grosimea seriei este de 600 — 800 m.

b) Seria grau-wackelor prezintă o alternanță ritmică de grau-wacke, siltite și pelite. Aspectul de fliș este demonstrat prin stratificația gradată, mecanoglife (flute-casts, load-casts, groove-casts, etc.) și caracterul imatur al gresiilor. Grosimea acestei serii depășește 2000 m. La partea ei superioară apar intercalații de microconglomerate ancoziene și șisturi violacee (complexul grau-wackelor superioare).

c) Seria supragrauwackică este constituită în mod predominant din șisturi verzui și violacee cu lamine siltitice. Este interesant de menționat că roci vîrgate pelitice, identice cu cele din seria supragrauwackică, au fost întîlnite în forajul de la Bordeiu Vende (G. Murgeanu și D. Patrușiuș, 1963) și în vorlandul carpatic dintre Przemyśl și Cracovia.

Metamorfismul epizonal din seria infragrauwackică trece gradat în seria grau-wackelor și în seria supragrauwackică la un metamorfism incipient (anchimetamorfism). Acest metamorfism este contemporan cu diastrofismul assyntic.

Paleozoic

Depozitele paleozoice sînt cunoscute în Dobrogea de nord, unde apar într-o zonă distinctă în munții Măcin și în cîteva nuclee anticlinale din zona Tulcea. Pe baze paleontologice este demonstrată prezența Devonianului și a Silurianului. Se admite existența Paleozoicului inferior (Ordovician și Cambrian) în formațiunile metamorfice de sub Silurian și a Carboniferului reprezentat prin formațiunea de Carapelit.

Formațiuni metamorfice presiluriene (Pts-Pz₁)

Rocile cele mai vechi și mai metamorfozate (mezozonale) din Dobrogea de nord apar la nord de Măcin, în promontoriul Orliiga. Vîrsta acestor roci este proterozoic-superioară, eventual și paleozoic-inferioară, însă metamorfismul ei este legat de orogeneza caledoniană. Vîrstele absolute (după metoda K-Ar) indică 400 m.a., adică limita Silurian — Devonian. Șisturile cristaline din Orliiga sînt constituite din cuarțite, micașturi și amfibolite cu epidot și granați (D. G i u ș c ă, 1934; V. I a n o v i c i și D. G i u ș c ă, 1961).

În partea sudică a munților Măcin sînt două serii de șisturi cristaline: (1) seria inferioară (seria rocilor bazice verzi) este constituită în cea mai mare parte din roci bazice metamorfozate atît în faciesul amfibolitelor cu epidot cît și în faciesul șisturilor verzi. Rocile cele mai frecvente sînt următoarele: amfibolite, șisturi amfibolice, metagabbrouri, metadiorite, șisturi verzi tufogene, roci albe porfirogene, șisturi cuarțito-sericitice sau muscovitice și șisturi cu muscovit și biotit. Este clar că rocile acestei serii provin din metamorfozarea unor magmatite inițiale, care sînt legate de primul stadiu de evoluție a fosei geosinclinale nord-dobrogene. Dezvoltarea tipică a seriei cu roci bazice verzi este în dealul Megina (seria de Megina — O. M i r ă u ț ă, 1966). Vîrsta seriei este probabil proterozoic-superioară cu trecere la Cambrian.

(2) Seria superioară și cea mai răspîndită, este alcătuită din depozite predominant sedimentogene, slab metamorfozate (epimetamorfice), mai ales filite și cuarțite. Între cele două serii există un complex vulcanogen-sedimentar, de tranziție.

Filitele sînt cenușii sau verzui și se dispun în strate de mai mulți metri grosime, între care apar bancuri de cuarțite sericitice. În mod subordonat se întîlnesc șisturi verzi tufogene. În creasta Priopcea — Piatra Cernei seria este formată dintr-un orizont gros de peste 200 m alcătuit din filite cenușii satinat și mai ales din cuarțite alb-cenușii (cuarțitele de Priopcea); apar de asemenea cuarțite negre grafitoase și două bancuri de cuarțite albe, masive, care par să provină din metamorfozarea unor silicolite.

Asemănarea litologică și de metamorfism între șisturile filitoase siluriene și seria filito-cuarțitică sînt argumente în spri-

jinul unei vîrste paleozoic-superioare (probabil Ordovician) a acestei ultime serii. La W de valea Taița separația între seria de Megina și seria cuarțitelor de Priopcea nu mai este atît de clară, fapt pentru care ele sînt reunite sub numele de seria de Boclugea. Această serie apare și în fundamentul zonei Tulcea.

Silurian (S)

Depozitele siluriene cuprind un orizont inferior (100 — 200 m) de calcare negre ampelitice și un orizont superior de șisturi argiloase, filitoase, cenușii. Din cauza metamorfismului slab incipient, resturile organice sînt foarte rare. Au fost găsite totuși, pe versantul vestic al culmii Priopcea — Piatra Cernei, crinoide, tentaculiți, *Rastrites*, *Fenestella*, *Panderodus* sp.

Între depozitele siluriene descrise și seria cuarțitelor de Priopcea se poate separa un orizont de tranziție (50 — 100 m) constituit din șisturi grafitoase, cuarțite grafitoase și filite, a cărui vîrstă nu poate fi precizată.

În nucleul anticlinalului triasic de la Uzun Bair, Silurianul este reprezentat printr-un orizont de lidite, șisturi negricioase, calcare, și un orizont de șisturi ardeziene. Calcarele sînt bogate în brahiopode, ostracode, foraminifere, crinoide, scolecodonte și conodonte. Dintre conodonte au fost determinate următoarele (Elena Mirăuță, 1965); *Ozarkodina fundamentata* Walliser, *Oz. cf. media* Walliser, *Oz. typica denckmanni* Ziegler, *Neoprioniodus bicurvatoides* Walliser, *Icriodus* sp., *Carniodus aff. carnulus* Walliser, *Paltodus unicosatus* Branson & Mehl etc.

Devonian (D)

Devonianul inferior este cunoscut de multă vreme în munții Măcinului, la Bujoare (D. Cădere și I. Simionescu, 1907). El este constituit aici dintr-o alternanță de cuarțite, șisturi ardeziene și calcare cenușii cu o faună de crinoide, trilobiți și brahiopode (*Chonetes sarcinulata* Schloth., *C. plebeia* Schn., *Strophomena rhomboidalis* Wehl., *Orthis circularis* Sow., *Spirifer hystericus* Schloth., *Orthotheses hypponix* Schn. Fauna indică Coblențianul.

Între șisturile siluriene și aceste depozite se interpune un orizont de calcare cenușii și albe, recristalizate (dealul Pleșuv, Muchea Lungă). În baza acestui orizont apar șisturi calcaroase

gălbui în care s-a găsit *Icriodus* cf. *woschmidti* Ziegler cunoscută în Gedinnianul inferior.

Devonianul mediu apare în partea nordică a zonei triasice (în lungul brațului Sf. Gheorghe) unde este constituit din următoarea succesiune stratigrafică: un complex inferior (100 m), depozite de flis (alternanță ritmică de gresii cuarțitice și calcaroase, siltite și șisturi argiloase, cu intercalații de calcare cu conodonte: *Belodus triangularis* Stauffer, *Hindeodella adunca* Bischoff & Ziegler, *Ozarkodina denckmanni* Ziegler, *Polygnathus linguiformis* Hinde, *P. webbi* Stauffer, *Priodina prona* (Huddle) etc. Complexul median (cîteva zeci de metri) este format din șisturi și calcare fin granulare, cenușii, care conțin conodonte, printre care *Polygnathus linguiformis* Hinde, *P. angustipennata* Bischoff & Ziegler, *P. xylus* Stauffer, *Icriodus* sp., *Spathognathodus brevis* Bischoff & Ziegler etc. Complexul superior, silicolitic (peste 50 m grosime) este format din șisturi verzui, uneori cu intercalații de roci diabazice, șisturi silicioase, jaspuri și lidite. Toate aceste depozite sînt străbătute de filoane de porfire (O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1965).

Pe baza faunei de conodonte, această succesiune stratigrafică a fost atribuită Devonianului mediu (Eifelian, posibil și Givetian), cuprinzînd însă și elemente emsiene. Afinitățile faunistice și litologice permit să corelăm Devonianul din zona Tulcea cu cel din zona renano-hercinică (Elena Mirăuță, 1967).

În aceeași zonă, la vest de localitatea Isaccea, de sub depozitele triasice, apar șisturi filitoase cenușii-verzui, calcare cenușii cu conodonte (printre care *Palmatodella delicatula* Ulrich & Bassler), cu intercalații de diabaze. Pe baza conodontelor identificate s-au atribuit aceste depozite părții inferioare a Devonianului superior (O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1965).

Carbonifer (C)

Discordant peste Devonianul inferior din Bujoare, sau chiar peste șisturile cristaline presiluriene, stă formațiunea de Carapelit, cu care se încheie succesiunea Paleozoicului din zona munților Măcin. În zona Tulcea nu este cunoscută această formațiune, în schimb la baza Triasicului apar conglomerate de tip Verrucano, care pot reveni Permianului (G. Murgoci, 1914).

Formațiunea de Carapelit cuprinde două orizonturi. Orizontul inferior este constituit din conglomerate grauwackice, microconglomerate, gresii arcoziene și tufuri porfirice, iar orizontul superior din șisturi, siltite și grauwacke fin granulare, cu intercalații de roci verzi diabazice.

Vîrsta acestei formațiuni nu este încă bine stabilită. Cel puțin o parte din ea are o vîrstă carboniferă întrucît este metamorfozată la contact de granitele de la Iacobdeal care au 270—290 mil. ani (Carbonifer superior). Faciesul depozitelor amintește însă mai curînd Permianul.

Magmatite paleozoice

Formațiunile paleozoice din Dobrogea de nord sînt străbătute de numeroase masive eruptive de diorite, granodiorite și mai ales granite. După vîrsta punerii în loc, masivele eruptive din Dobrogea nordică se grupează în ante- și post-carapelitice (O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1962).

1. Granitele ante-carapelitice sînt acoperite de formațiunea de Carapelit, pe care nu o metamorfozează și sînt remaniate în conglomeratele din baza acestei formațiuni. Aceste granite sînt de două tipuri: granite gnaisice și granite masive.

a) Granitele gnaisice apar pe un aliniament vestic ce începe la Dunăre și care cuprinde granitele de la Garvăn — Văcăreni, Pricopan, Carcaliu, Megina, Ischia Kukulak, Mincea Vodă (Ac Punar) și Iaila și pe un aliniament estic care cuprinde masivele de la Chitlău, Pietrosul (dealul Gogoncei), Hamcearca (Dealul Știubeilor, Negoitul, Dealul David, Piatra Mare, Saraculak) și Balabancea (dealul Carapcea). Aceste granite în general cu microclin și biotit, sînt mai mult sau mai puțin cataclazate iar textura lor gnaisică indică faptul că au fost puse în loc în timpul unor mișcări tectonice (ar putea să reprezinte magmatismul sintectonic caledonian sau pe cel hercinic).

b) Granitele masive apar în estul zonei Măcin în cîteva iviri de mici dimensiuni între Luncavița și Cetățuia (Movila Mare, dealul Pietrei, Gîlma Mare, Gîlmele înșirate, Valea Glonțului) și în dealul Coșlugea. Același tip de granite se găsește și în zona Tulcea, la Cilic, în anticlinalul Uzum Bair și în jurul localității Rîndunica (Congaz). Aceste granite sînt în general roșii, cu mult feldspat potasic și au o structură micropegmatitică sau porfirică.

B 14350 240837

2. Granitele post-carapelite cornifică la contact formațiunea de Carapelit pe care o străbat. Și ele sînt de două tipuri: granite amfibolice și granite alcaline.

a) Granitele amfibolice formează importantul masiv de la Greci în care apar și diferențiate mai bazice (diorite cuarțifere, gabbrouri granodioritice și tonalite). Determinările de vîrstă absolută prin metoda K-Ar au indicat o vîrstă de 320 mil. ani, corespunzînd fazei sudete de la sfîrșitul Carboniferului inferior.

b) Granitele alcaline de la Turcoaia (Iacobdeal), Piatra Roșie și Sacar Bair sînt granite cu riebeckit, cu riebeckit și egiirin și cu egiirin. Măsurătorile de vîrstă absolută au indicat 290 mil. ani, ceea ce ar corespunde Carboniferului superior, de unde se poate deduce vîrsta devonian medie — carboniferă a formațiunii de Carapelit.

Granitelor alcaline le corespund ca faciesuri efuzive porfirele de la Cîrjelari și Dealul lui Manole.

Mezozoic

Mezozoicul este reprezentat în cuprinsul foii Babadag, prin toate cele trei sisteme ale sale. Triasicul și Jurassicul inferior sînt dezvoltate prin depozite de geosinclinal, iar Jurassicul mediu-superior ca și Cretacicul superior îmbracă caracterul formațiunilor de platformă.

Werfenian (T₁)

Triasicul inferior se așterne transgresiv și discordant peste fundamentul cristalin-paleozoic și începe cu conglomerate poligene în care este remaniată întreaga gamă de roci care alcătuiește fundamentul. Conglomeratele trec spre partea superioară la gresii cuarțoase albe, cu intercalații de argile șiistoase de culoare roșie. Adesea se întîlnesc și gresii violacee sau pătate. Aspectul general al acestor depozite evocă faciesul de verrucano, motiv pentru care s-a presupus că atît conglomeratele cît și gresiile ar aparține Permianului (G. Murgoci, 1914).

La Tulcea Veche și în marginea căii ferate unde aceasta întretaie șoseaua Tulcea — Babadag, deasupra conglomeratelor sau a gresiilor urmează un pachet de strate reprezentat prin gresii argiloase de culoare închisă, șisturi argiloase și șisturi calcareose, marno-calcare fosilifere, în care s-au identificat *Pecten*

alberti Goldf., *Pseudomonotis venetiana* Hauer, *Claraia aurita* Hauer, *C. cf. clarai* Emmr., *Myacites canalensis* Cat., *Tirolites haueri* Mojs., *T. spinosus* Mojs., *T. subilyricum* Kittl, *Danubites ellipticus* Dien., *Dinarites mohamedanus* Mojs. (I. Simionescu, 1910), *Gervilleia pannonica* Kittl, *Aviculopecten cf. elegantulus* Kittl, *Gervilleia cf. meneghinii* Tamm. (V. Mutihac, 1964).

Pe baza acestei asociații faunistice depozitele ce le conțin sînt considerate ca reprezentînd stratele de Campil (Campilianul), iar gresiile și conglomeratele de dedesubt sînt echivalate cu stratele de Seis (Seisianul). Despre prezența Permianului în conglomeratele bazale nu există nici o dovadă, dimpotrivă, măsurătorile radiometrice efectuate în ultimul timp nu arată nici o deosebire în comparație cu depozitele campiliene (V. Mutihac, I. Tiepac, 1965).

Anisian — Ladinian (T₂)

Triasicul mediu are o largă dezvoltare în zona Tulcea și este reprezentat prin depozite exclusiv carbonatice. Localitatea clasică unde au fost cercetate este satul Agighiol de unde V. Anastasiu (1897) și apoi I. Simionescu (1913) menționează o foarte bogată faună amonitică. În ultimul timp s-a realizat cercetarea acesteia pe nivele stratigrafice (V. Mutihac, 1962). În general Triasicul mediu este alcătuit din calcare de obicei masive de culoare albicioasă pînă la cenușie. Adesea se întîlnesc și calcare roșietice.

Din baza lor, la Agighiol s-a determinat *Romanites simionescui* Kittl, *Monophyllites aonis* Münst., iar din calcarele roșii, situate deasupra, se menționează în plus *Arcestes subdimidiatus* Kittl, *Trachyceras aon* Münst., *Lobites euxinus* Kittl, *Protrachyceras ladinum* Mojs., *Analcites promontis* Kittl, *Arcestes ausseanus* Münst. În calcarele situate deasupra acestora din urmă s-a identificat *Clionites catharinae* Mojs. și *Pleuromutilus ampezzanus* Lor. (V. Mutihac, 1962). De la Lutu Roșu, tot în împrejurimile Agighiolului, de unde I. Simionescu (1913) a colectat cea mai mare parte din fauna menționată de el, V. Mutihac (1962) citează *Ioanites difissus* Hauer, *Romanites simionescui* Kittl, *Ioanites klyptini* Mojs., *Ioanites stefanescui* Kittl, *Arcestes aussea-*

nus Mü nst., *Monophyllites aonis* Mojs., *Protrachyceras* cf. *furcatum* Mojs., la care se mai adaugă, de pe colina Deluşorul, *Sageceras haidingeri* Hauer, *Megaphyllites jarbas* Mü nst., *Sturia sansovinii* Mojs., *Clionites* cf. *arnulfi* Mojs., *Arces-tes barandei* Mojs. Cel mai bogat punct fosilifer este cel de la Dealul Petros de unde I. Simionescu (1913) menţionează peste 89 forme printre care *Gymnites bosnensis* Hauer, *Ptychites stoliczkaia* Mojs., *Celtites neumayri* Mojs., În dealul Deşli Cairă apar calcare roşii noduloase cu fosile: *Procladiscites macilentus* Hauer, *Danubites celtitoides* Kittl, *Sturia forojulensis* Mojs., *Ptychites stefanescui* Sim., *Monophyllites confucii* Dien., *M. pradiumne* Dien., *M. transversus* Kittl, *Japonites dobrogiacus* Sim. (I. Simionescu, 1910). Din depozite asemănătoare de la extremitatea sudică a dealului Uzum Bair se menţionează *Monophyllites confucii* Dien., *Acrohordiceras halili* Toulă (V. Mutihac, 1959). Fosile s-au mai identificat şi în alte puncte, din aceleaşi calcare la vest de Sabangia, la nord-vest de Zebil şi în apropiere de Congaz (V. Mutihac, 1964).

De la Agighiol spre vest aspectul calcarelor se schimbă întrucîtva devenind masive. Este tipul calcarelor din insula Popina (lacul Razelm) în care s-a identificat o faună de brahiopode ce are mari afinităţi cu stratele de St. Cassian (I. Simionescu, 1910) fără să fie vorba de o identitate de facies ci de un echivalent stratigrafic. Faună asemănătoare s-a găsit şi în calcarele de pe marginea sudică a lacului Razelm: *Rhynchonella trinodosa* Bitt., *Retzia schwageri* Bitt., *Rhynchonella coronae* Jekelius, *Spirigera dyactis* Bitt., alături de *Romanites simionescui* Kittl (V. Mutihac, 1964). Vîrsta depozitelor carbonatice se deduce din conţinutul faunistic menţionat, care arată că aparţin Anisianului şi Ladinianului, fiind cuprinsă şi baza Carnianului, cel puţin în calcarele de la Agighiol. Relaţiile dintre Anisian şi Werfenian nu sînt totdeauna clare, iar acolo unde se observă, se constată că depozitele calcaroase vin în contact direct cu conglomeratele (Werfenian inferior). După însăşi fauna de la Agighiol, ca şi din cea de la Deşli Cairă şi Uzum Bair, nu rezultă cu certitudine existenţa Anisianului inferior, încît se presupune că între Triasicul inferior şi Triasicul mediu există o lacună de sedimentare, în care Werfenianul superior, în unele locuri, a fost îndepărtat de eroziune. Cartografic nu

poate fi separat Anisianul de Ladinian, iar la Triasicul mediu pe hartă este inclusă şi partea inferioară a Carnianului.

Carnian (cr)

Depozitele Triasicului superior urmează în continuitate de sedimentare peste calcarele Triasicului mediu şi se remarcă printr-o schimbare pronunţată de facies. Ele sînt reprezentate prin calcare în plăci cu silexite şi cu intercalaţii de şisturi argiloase (bine deschise la Agighiol-Dealul Căuşa). Spre vest are loc o schimbare de facies, ca urmare a condiţiilor de sedimentare create de erupţiunile submarine de diabaze. Depozitele apar ca o alternanţă de calcare cu intercalaţii de şisturi argiloase şi curgeri de diabaze. Deasupra acestora urmează o serie de marnocalcare care, în bază, au frecvente intercalaţii de calcare negre, iar spre partea superioară calcare cu concreţiuni elipsoidale. Marnocalcarele conţin foarte multe halobii, iar la partea lor superioară s-a găsit *Sageceras haidingeri* Hauer şi *Cladiscites diuturnus* (Mojs.) (V. Mutihac, 1962) ce indică vîrsta Carnian superior — Norian inferior. Marnocalcarele cu halobii se schimbă spre vest căpătînd culoarea roşie şi includ în masa lor blocuri de calcare de dimensiuni variabile, încît, în ansamblu, acestea amintesc depozitele de tip Wildflysch. Pe hartă, la Carnian, sînt cuprinse calcarele cu accidente silicioase, şi mannele cu halobii, care însă includ şi baza Norianului inferior.

Norian (nr)

Stratele cu halobii trec spre partea superioară la o serie detritică, groasă de cîteva sute de metri. Aceasta este constituită din gresii stratificate cu intercalaţii de argile şi argilite, prezentînd fenomene de sedimentaţie ritmică care le imprimă caracterul de formaţiuni de fliş (stratele de Nalbant). În diverse puncte în aceste depozite s-au întîlnit halobii, fragmente de crinoizi şi fucoide. Faptul că urmează normal peste mannele cu *Cladiscites diuturnus* demonstrează că acestea aparţin Norianului.

Magmatite triasice

În Triasicul superior au avut loc intense manifestaţiuni magmatice, cînd s-a pus în loc masa de diabaze şi porfire din

regiunea Niculițel — Meidanchioi — Consul. Diabazele apar sub formă de curgeri submarine în care se găsesc frecvent forme de pillow-lava (M. S a v u l, 1931). În împrejurimile satului Niculițel diabazele alternează cu calcarele în plăci cu silixite de vârstă carniană. Diabazele apar în general compacte iar în constituția lor intră feldspat plagioclaz (30—50% An), piroxen (augit) și clorit. Se întâlnesc și produse piroclastice sub forma unor breccii care s-au format prin răcirea fragmentelor de diabaze rezultate din explozii; acestea sînt prinse în masa calcarelor.

Porfirele apar într-o zonă ceva mai vestică. Se întâlnesc porfire microgranitice cu textură masivă și porfire cuarțifere cu textură fluidală.

Punerea în loc a diabazelor a început în Carnian și a durat pînă în Norianul inferior, deoarece afectează și stratele cu halobii.

Liasic (J₁)

Depozitele liasice apar pe suprafețe relativ restrînse. Sînt reprezentate prin gresii argiloase, slab micacee, în strate ce depășesc grosimea de 1 m. În aceste gresii, la Poșta, s-au găsit numeroase impresiuni de lamelibranhiate (*Mytilus*, *Inoceramus*) și amoniți dintre care s-au identificat *Tropidoceras masseanum* (O r b.), *Uptonia* cf. *jamesoni* (S o w.) și *Uptonia regnardi* (O r b.). Gresii liasice se aștern, pe valea Teliței, la Frecăței, peste marnele cu *Cladiscites diuturnus*, iar la sud de Congaz, aceleași gresii repauzează peste calcare cu *Arcestes ausseanus*, carnienne. O dezvoltare mai completă o au depozitele liasice în colina Denis Tepe, unde sînt reprezentate printr-o alternanță de gresii și argile, care amintesc depozitele de tip fliș; la partea superioară sînt gresii cuarțoase albe. Asociația faunistică menționată arată vîrsta plienschbachiană, însă este posibil ca la Denis Tepe să fie reprezentate etaje superioare Plienschbachianului.

Jurasic mediu și superior (J₂-J₃)

În colțul de SW al hărții, Precambrianul superior din Dobrogea centrală este acoperit discondant de depozite calcaroase jurasice, care aparțin de zona Hîrșova, studiată de Aurelia Bărbulescu (1964).

Sucesiunea Jurasicului din această zonă începe cu depozite subțiri (3—20 m) grezo-conglomeratice și calcaroase, cu o faună care indică zonele cu *Clidoniceras discus* și *Macrocephalites macrocephalus* (Bathonian superior). Urmează Callovianul cu calcare grezoase și calcare cu accidente silicioase și cu entroce. Oxfordianul, de asemenea calcaros, are o grosime relativ mare (150 m) și cuprinde o bogată faună de amoniți. În partea inferioară se citează formele *Parawedekindia arduennense* O r b. și *Euaspidoceras perarmatum* (S o w.) iar la partea superioară *Peltoceras bimammatum* (Q u e n s t.). Kimmeridgianul este dezvoltat în facies recifal coraligen sau prin calcare cu lamelibranhiate și brahiopode (Aurelia Bărbulescu, 1964).

Tithonicul este cunoscut în Dobrogea de nord la Cârjelari unde stă transgresiv peste formațiuni mai vechi. El este reprezentat prin calcare alb-cenușii sau ușor roșietice, masive, asemănătoare cu faciesul de Stramberg. Fauna constă din terebratule, nerinei, pecteni, corali și *Ellipsactinia* (O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1964; D. Patrulius, 1960).

Depozite jurasice medii și superioare se mai cunosc sub formațiunile recente ale Deltei Dunării, identificate prin foraje, și care țin de unitatea din fața Dobrogei de nord, Depresiunea predobrogeană.

Aptian (ap)

În zona șisturilor verzi se găsesc uneori mici petece cu depozite continentale aptiene reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile caolinoase.

Cenomanian (cm)

Cretacicul superior ocupă o suprafață importantă în partea sudică a Dobrogei de nord constituind bazinul Babadag. Depozitele cretacic-superioare sînt dezvoltate în facies epicontinental, însumînd o grosime de 250 — 300 m. Fauna de amoniți și inocerami indică prezența Cenomanianului, Turonianului și a Senonianului inferior.

Cenomanianul (cm) este constituit din calcare organogene și conglomeratice, calcare grezoase glauconitice, calcare cu entroce și marne calcaroase cu *Neohibolites* cf. *ultimus* O r b., *Inoce-*

ramus crippsi Mantell, *I. virgatus* Schloth., *Lopha carinata* Lam., etc.

Turonian (tu)

În continuitate de sedimentare urmează calcare grezoase gălbui și albe cu *Inoceramus labiatus* Schloth., *I. costelatus* Woods, *I. waltersdorfensis* Andert, *I. schloenbachi* Böhm etc.

Coniacian (co)

Senonianul inferior (Coniacian și posibil și Santonian) cuprinde calcare marnoase și grezoase albe cu *Peroniceras*, *Gaudriceras mite* v. Hauer, *Barroisiceras haberfelneri* Hauer, *Micraster cortestudinarium* Goldf., *Inoceramus regularis* Orb., *I. kleini* Müll. etc. (O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1964).

Neozoic

Depozitele neozoice se întâlnesc numai în fundamentul Deltei Dunării unde au fost puse în evidență pînă acum prin foraje formațiuni pliocen-superioare și pleistocene (E. Liteanu, A. Pricăjan, 1963).

Dacian (dc)

Sedimentele daciene au fost identificate într-un singur foraj situat la jumătatea distanței dintre Tulcea și Ceatalchioi; aici, la adîncimea de 74 m au fost întâlnite nisipuri și nisipuri argiloase cu fragmente de cardiacee, în care a fost oprit forajul.

Levantin (lv)

În forajul menționat au fost puse în evidență între adîncimile de 68 m și 74 m, nisipuri argiloase cu intercalații de argile cenușii și gălbui din care s-au recoltat următoarele forme de moluște: *Viviparus rudis* Neum., *Viviparus bifarcinatus* Bielz, *Viviparus mammatus* Sabba, *Viviparus craiovensis* Tourn., *Lithoglyphus acutus decipiens* Brus., *Pisidium amnicum* Müll. și *Unio* sp., fosile ce atestă vîrsta levantină acestor depozite.

Pleistocen inferior (qp₁²)

Pe teritoriul Deltei Dunării reprezentat pe foaia Tulcea este probabil că argila roșie villafranchiană a fost erodată, deoarece imediat peste sedimentele levantine urmează un pachet de depozite aluvionare alcătuite preponderent din pietrișuri și subordonat din nisipuri cu o grosime ce variază între 10 și 20 m. În aceste nisipuri și pietrișuri, cunoscute sub denumirea de „complexul psefitic” s-a găsit o bogată faună de moluște fluviatile, dintre care menționăm: *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissena polymorpha* Pall., *Theodoxus danubialis* Pfeiff., *T. fluviatilis* L., *Viviparus contectus* Müll., *U. acerosus* Bourg., *U. diluvianus* Kunth., *Ualvata piscinalis* Müll., *Lithoglyphus naticoides* Pfeiff., *L. apertus* Pfeiff., *Melanopsis esperi* Fé r., *M. acicularis* Fé r., *Unio pictorum* L., *U. crassus* Phil.

Unele din speciile enumerate se întâlnesc și în stratele de Frătești din Câmpia română, fapt ce i-a determinat pe E. Liteanu și A. Pricăjan (1963) să atribuie vîrsta saint-pres-tiană (qp₁²) complexului psefitic, corespunzător stadiului Ciuda al Mării Negre.

Pleistocen mediu (qp₂)

Depozitele Pleistocenului mediu sînt reprezentate de asemenea prin nisipuri și intercalații de pietrișuri cu o grosime de 5—10 m și care alcătuiesc „complexul psamitic inferior”. Din acest complex s-au recoltat numeroase specii dintre care cităm: *Didacna pontocaspia* Pavl., *Monodacna pontica* Eichw., *Adacna plicata relictă* Eichw., *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissena polymorpha* Pall., *Lymnea stagnalis* L., *Theodoxus fluviatilis* L., *T. danubialis* Pfeiff., *Viviparus contectus* Müll., *U. acerosus* Bourg., *U. diluvianus* Kunth., *Ualvata piscinalis* Müll., *Lithoglyphus naticoides* Pfeiff., *L. apertus* Pfeiff., *Melanopsis esperi* Fé r. etc.

Asociația de moluște citată se caracterizează prin prezența Limnocardiaceelor pontocaspice, alături de o faună relictă de moluște fluviatile, pe care E. Liteanu și A. Pricăjan (1963) o echivalează cu asociația faunistică ce caracterizează stadiul paleoeuxin al Mării Negre.

Formațiunile paleozoice și mezozoice din Dobrogea de N sînt acoperite de o pătură de depozite loessoide, constituite din prafuri

nisipoase argiloase, gălbui cu concrețiuni calcaroase și cu particule milimetrice din rocile de fundament. Grosimea depozitelor loessoide variază între 5—15 m. Ele au fost atribuite unui interval stratigrafic ce include partea superioară a Pleistocenului mediu și Pleistocenului superior (qp_{2-3}^2).

Pleistocen superior (qp_3)

Pleistocenul superior este reprezentat prin complexe psamitic mediu și psamo-pelitic. „Complexul psamitic mediu“ este constituit din nisipuri cu rare lentile de pietrișuri mărunte și argile din care s-au identificat următoarele specii: *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissena polymorpha* P all., *Viviparus contectus* Müll., *Theodoxus fluviatilis* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Lymnaea stagnalis* L., *Melanopsis esperi* Fé r., *Melanopsis acicularis* Fé r., *Unio torvidus* L., *Sphaerium rivicola* Le a c h.

După E. Liteanu și A. Pricăjan (1963) complexul psamitic mediu reprezintă echivalentul stadiilor Uzunlar și Carangat ale Mării Negre, paralelizate cu Riss și Riss-Würmianul (qp_3^{1+2}).

„Complexul psamo-pelitic“ este alcătuit din nisipuri fine, argiloase, prăfoase și argile nisipoase, uneori cu intercalații de turbă și mîluri. Din acest complex s-au identificat următoarele specii: *Micromelania caspia* Eichw., *M. spica* Eichw., *M. lincta* Mil., *M. dimodiata* Eichw., *Monodacna pontica* Eichw., *M. pontica carinata* Grossu și Baltac, *M. colorata* Eichw., *Adacna fragilis* Mil., *Adacna plicata relicta* Eichw., *Didacna pontocaspia* Pavl., *Clessiniola variabilis* Eichw., *Caspia gmelini* Dyb., *Dreissena rostriformis* Desh., *D. caspia* Eichw., *Theodoxus danubialis* Pfeiff., *Hydrobia ventrosa* Mont., *H. maritima* Mil., *Cardium edule* L., *Corbicula fluminalis* Müll.

Asociația de faună menționată pune în evidență transgresiunea neoeuxină a Mării Negre care a avut loc în Würmian (qp_3^3).

Holocen (qh)

În regiunea estică a Deltei Dunării au fost recunoscute depozitele ultimelor stadii ale Mării Negre și anume stadiile vechi

și actual ale Mării Negre. Pe teritoriul cuprins în foaia Tulcea, peste complexul psamo-pelitic s-a întâlnit o succesiune de nisipuri fine și mîluri cu o faună dulcicolă, constituind așa numitul „complex aleuritic“ și care corespunde stadiului actual al Mării Negre, încadrat în Holocenul superior (qh_2). N-ar fi exclus ca partea inferioară a acestei succesiuni să reprezinte eventual echivalentul sedimentelor depuse în stadiul vechi al Mării Negre, respectiv în Holocenul inferior (qh_1).

ELEMENTE STRUCTURALE

Foaia 1:200.000 Tulcea cuprinde următoarele mari unități tectonice: 1) Dobrogea centrală sau zona precambriană a șisturilor verzi; 2) Dobrogea de nord cu trei unități tectonice (a) zona munților Măcin, (b) zona triasică a Tulcei și (c) bazinul Babadag cu Cretacic superior; 3) depresiunea jurasică predobrogeană (fundamentul Deltei Dunării).

1. Dobrogea centrală (zona precambriană a șisturilor verzi)

Zona cu formațiuni precambrian-superioare (șisturi verzi) din Dobrogea centrală alcătuiește o unitate tectonică distinctă, care este ridicată structural în lungul a două falii majore, falia Peceneaga — Camena la nord și falia Capidava — Ovidiu la sud. Prima falie reprezintă o fractură profundă care despante această zonă de orogenul hercinic și chimeric nord-dobrogean (O. Mirăuță și Elena Mirăuță, 1964). Ea a fost descoperită încă din 1912 de către L. Mrazec și R. Pascu, care au arătat că în lungul ei șisturile verzi încalcă peste formațiunile paleozoice și triasice.

Partea mediană a zonei precambriene conservă încă structurile assyntice, caracterizate prin cute relativ largi și simetrice, orientate aproape EW. În apropierea faliei Peceneaga — Camena structurile vechi au fost regenerate prin mișcări mai noi.

În ansamblu, zona precambriană este mai ridicată în partea de nord, unde apare și fundamentul de șisturi mezometamorfice în nucleul unui anticlinal. Se remarcă o tendință generală de afundare vestică a structurilor. Cutarea și metamorfismul șisturilor verzi au fost însoțite de dezvoltarea regională a cli-

vajului șistos îndeosebi în rocile pelitice. Acest clivaj este riguros paralel cu planele axiale ale cutelor. Schimbarea orientării structurilor (de la WNW la E — W) atrage o schimbare corespunzătoare a orientării clivajelor. Se pare că acest clivaj, ca și metamorfismul incipient al rocilor, este legat de diastrofismul assynitic (O. Mirăuță, 1964, 1965).

În Dobrogea centrală, peste șisturile verzi stau câteva pe-tece, reduse ca dimensiuni, de depozite jurasice (zona Hîrșova) sau cretacic-superioare (partea de SE a bazinului Babadag). Aceste depozite sînt slab ondulate și alcătuiesc o cuvertură de platformă. În partea estică a Cîmpiei române, pe prelungirea zonei șisturilor verzi, s-a demonstrat că în cuvertura de platformă a acestei zone participă și depozite paleozoice, începînd cu Ordovicianul (G. Murgeanu și D. Patru-lius, 1963).

2. Dobrogea de nord

Această parte a Dobrogei, cunoscută și sub denumirea de orogenul nord-dobrogean, se caracterizează prin formațiuni geosinclinale paleozoice, parțial metamorfozate și străbătute de numeroase intruziuni granitice hercinice, precum și prin depozite geosinclinale triasice și liasice, cutate în orogeneza chimerică veche. Se disting aici două unități tectonice: zona paleozoică a munților Măcin și zona triasică a Tulcei, ambele fiind acoperite în partea sudică a Dobrogei de nord de către bazinul Babadag.

a) *Zona paleozoică.* Această unitate este cuprinsă între două falii inverse, fiind încălecată de unitatea precambriană a Dobrogei centrale (falia Peceneaga — Camena), respectiv încăle-cînd peste unitatea triasică a Tulcei (falia Luncavița — Consul a lui M. Savul, 1935). Tectonica actuală a Paleozoicului din munții Măcin se datorește atît orogenezei hercinice, cît și orogenezei chimerice vechi, care a regenerat structurile hercinice.

Structurile paleozoice din munții Măcin sînt orientate NW și în general prezintă o afundare axială spre SE. Cutele sînt strînse, redresate sau ușor deversate spre est, fiind complicate

cu falii direcționale și uneori (creasta Priopcea) decroșări oblice.

Se individualizează două structuri anticlinale (Megina și Taița) constituite din șisturi cristaline presiluriene, și două sin-clinale (Blasova — Sacar Dere și Greci — Carapelit — E de Atmagea) umplute cu formațiunea de Carapelit. Aceste struc-turi majore sînt însă complicate prin cute minore și microcute, asociate cu clivaje.

b) *Zona triasică (Tulcea).* Este cuprinsă între falia Lun-cavița — Consul la vest, după care zona paleozoică încăleacă peste zona Tulcea, și falia care marchează la nord, prima treaptă de scufundare a Dobrogei de nord, falie care este mascată de depozitele Deltei Dunării. Zona Tulcea se prezintă în ansamblu ca un sinclinoriu, rezultat al mișcărilor chimerice vechi în care se păstrează și cutele mai vechi (hercinice). Structurile se în-mănunchiază spre NW și se desfac spre SE în evantai, fă-cîndu-se astfel trecerea de la direcția armoricană NW — SE, la direcția azoviană E — W, cu o ușoară arcuire spre nord.

c) *Bazinul Babadag.* Depozitele cretacic-superioare din bazinul Babadag prezintă cute largi de tip platformă, orientate WNW și suprapuse oblic peste structurile hercinice și chime-riche vechi ale fundamentului, față de care se dezvoltă inde-pendent. Pe ambele flancuri ale bazinului se remarcă dispoziția transgresivă a depozitelor cretacic-superioare, slab înclinate, peste cutele strînse din fundament.

3. Depresiunea jurasică predobrogeană

În fața orogenului hercinic-chimeric dobrogean, ca urmare a ridicării acestuia, în Liasic s-a născut o depresiune premon-tană, umplută cu depozite jurasice în grosime de peste 3000 m, mascate de formațiunile Deltei Dunării. Aceasta este amplasată pe marginea nordică a orogenului dobrogean și pe terminația sudică a platformei podolice.

Fundamentul dobrogean cade în trepte destul de abrupt, după un sistem de falii paralele, orientate aproximativ E — W. Fundamentul podolic coboară spre sud în același mod, însă cu

amplitudini mult mai mici, încât depresiunea predobrogeană are un aspect asimetric, caracteristic depunerilor premontane.

După poziția față de catena hercinic-chimerică și după succesiunea în timp, depozitele depresiunii predobrogene par să reprezinte molasa geosinclinalului nord-dobrogean.

După modul de prezentare a diferitelor complexe litologice și stratigrafice de vîrstă neogenă, reiese că teritoriul Deltei Dunării a fost supus unei mișcări negative continue începînd din Sarmatian și pînă în Holocen.

INDICAȚII BIBLIOGRAFICE

- Anastasiu V. (1897). Le Trias de la Dobrogea. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Ser. 3. XXV. Paris.
- Atanasiu I. (1941) Privire generală asupra geologiei Dobrogei. *Lucr. Soc. Geogr. D. Cantemir*, III. Iași.
- Bărbulescu Aurelia (1958) Raport asupra cercetărilor geologice în regiunea Topalu — Stupina. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol. București*.
- Bărbulescu A. (1959) Raport asupra cercetărilor geologice făcute în luna iulie 1959 în reg. Hirșova. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol. București*.
- Bărbulescu A. (1964) Studiul stratigrafic al Jurasicului din regiunea cuprinsă între Hirșova — Tichilești — Băltăgești — Topal. Auto-referat. București.
- Bujor D. I. (1936) Die kristallinen Schiefer der mittleren Dobrogea. *N. Jb. Abh. B. Abt. A. Stuttgart*.
- Bujor D. I. (1937) Beiträge zur Petrographie der mittleren Dobrogea III. Die Grünschieferzone. *Fortschr. d. Min. Krist. u. Petrogr.* V. 21. Berlin.
- Cădere D. M. (1911) Notă asupra granitului de la Măcin (cu un profil). *An. Inst. Geol. Rom.* IV, f. I, 1910. București.
- Cădere D. M. (1924) Rocile eruptive de la Camena. *An. Inst. Geol. Rom.* X. București.
- Cădere D. M., Simionescu I. (1907) Notă preliminară asupra structurilor fosilifere devonice din Dobrogea. *An. Inst. Geol. Rom.*, I. București.
- Cantuniari Șt. (1914) Masivul eruptiv Muntele Carol-Piatra Roșie. *An. Inst. Geol. Rom.*, VI. București.
- Cantuniari Șt. (1917) Gnaisul de la Carcaliu (jud. Tulcea) (cu o schiță geologică). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, VII (1915—1916). București.
- Chiriac M., Lăcătușu C. (1963) Asupra prospecțiunilor geologice-stratigrafice pentru fier în șisturile verzi din regiunea Grădina—Gura Dobrogei—Sibioara—Tirgușor—Mireasa (reg. Dobrogea). *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol. București*.

- Cosma S., Teodoru I., Brestoiu Camelia (1962) Cercetări geologice în regiunea Ciamurlia de Sus — Dorobanțu. *D. S. Com. Geol.*, XLI (1958—1959). București.
- Cosma S., Ionescu C., Ignat V., Ignat D. (1964) Raport asupra prospecțiunilor geologice cu privire specială asupra minereurilor neferoase din Dobrogea centrală. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.*, București.
- Dimitrescu R. (1959) Observații asupra geologiei regiunii Cîrjelari. *D. S. Com. Geol.* XLII (1954—1955). București.
- Giușcă D. (1934) Massif de Pricopan. *An. Inst. Geol. Rom.* XVI. București.
- Giușcă D. (1935) Observations pétrographiques dans la région du Bugeac. *Bul. Lab. Min. Univ. București*, I. București.
- Giușcă D., Ianovici V., Mînzatu Silvia, Soroiu M., Lemne Maria, Tănăsescu Anca, Ioncică Magdalena (1967) Asupra vînstei absolute a formațiunilor cristaline din vorlandul orogenului carpatic. *Acad. R.S.R. St. Cercet. geol.*, 12, 2. București.
- Grigoraș N., Dăneț T. (1961) Contribuții la cunoașterea șisturilor verzi dobrogene. *Acad. R.P.R., Stud. Cerc. geol.*, VI, 3. București.
- Ianovici V., Giușcă D. (1961) Date noi asupra fundamentului cristalin al Podișului Moldovenesc și al Dobrogei. *Acad. R.P.R. Stud. Cerc. geol.*, VI, 1. București.
- Ianovici V., Giușcă D., Mutihac V., Mirăuță O., Chiriac M. (1961) Privire generală asupra geologiei Dobrogei. *Ghidul excursiilor Asoc. Geol. Carp.-Balc. U-lea Congres.* București.
- Iliescu Violeta, Mutihac V. (1965) Considerații asupra posibilităților de corelare a unor depozite din fundamentul zonei Tulcea cu formațiunile cutate din Dobrogea centrală. *D. S. Com. Geol.*, LI/1. București.
- Kittl E. (1908) Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der Dobrudscha. *Denkschr. Akad. Wiss.* LXXXI. Wien.
- Lăteanu E., Pricăjan A. (1962) Alcătuirea geologică a Deltei Dunării. *Hidrobiologie*, IV. București.
- Macovei G. (1906) Note sur un Pachydiscus du Crétacé supérieur de Babadag. *Ann. Scient. Univ. Iassy.* IV. Iași.
- Macovei G., Atanasiu I. (1933) L'évolution géologique de la Roumanie. Crétacé. *An. Inst. Géol. Roum.*, XVI (1931). București.
- Mirăuță O. (1960) Revizuirei geologice în Munții Măcin. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Mirăuță O. (1963) Aspects de l'évolution du géosynclinal de la Dobrogea de Nord. *Ass. Géol. Carp.-Balk. Ul-ème Congr. Résumés des Communications.* Varşovia.
- Mirăuță O. (1964) Șisturile verzi din regiunea Dorobanțu—Măgurele. *D. S. Com. Geol.* L/2 (1962—1963). București.
- Mirăuță O. (1965) Stratigrafia și tectonica șisturilor verzi din regiunea Istria—Băltăgești. *D. S. Com. Geol.* LI/1 (1963—1964). București.
- Mirăuță O. (1966a) Paleozoicul de la Cataloi și cuvertura lui triasică. *D. S. Com. Stat Geol.* LII/1 (1964—1965). București.
- Mirăuță O. (1966b) Devonianul și Triasicul din zona colinelor Mahmudiei (Dobrogea de Nord). *D. S. Com. Stat Geol.* LII/2 (1964—1965). București.
- Mirăuță O. (1966c) Contribuții la cunoașterea formațiunilor paleozoice din partea sudică a Munților Măcinului. *Acad. R.S.R. St. Cerc. geol.*, 11, nr. 2, București.
- Mirăuță O. (1966d) Studiul stratigrafic și microtectonic al șisturilor verzi precambriene din regiunea Saraiu—Rahmanu (Dobrogea centrală). *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Mirăuță O., Mirăuță Elena (1959) Asupra cercetărilor geologice din partea nordică a Munților Măcin. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Mirăuță O., Mirăuță Elena (1962a) Studii geologice în cuprinsul foii 105 Măcin (Șisturile verzi din regiunea Dorobanțu—Măgurele). *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Mirăuță O., Mirăuță Elena (1962b) Paleozoicul din partea de sud a Munților Măcin. *D. S. Com. Geol.* XLV (1958—1959). București.
- Mirăuță O., Mirăuță Elena (1964) Cretacicul superior și fundamentul Bazinului Babadag. *An. Com. Geol.* XXXIII. București.
- Mirăuță O., Mirăuță Elena (1965a) Le Paléozoïque de la zone de Tulcea. *Assoc. Géol. Carp.-Balk. VII, Congr. Rap. Part. II*, 1. Sofia.
- Mirăuță O., Mirăuță Elena (1965b) Prezența Devonianului mediu în zona colinelor Mahmudia (Dobrogea de Nord). *D. S. Com. Geol.* LI/1 (1963—1964). București.
- Motaș C. I. (1913) Die Tuffitzone der mittleren Dobrogea und die Kieslagerstätten von Altîn—Tepe, ein Beispiel der Epigenese. Berlin.
- Mrazec L., Pascu R. (1896) Note sur la structure géologique des environs du village d'Ortakioi (distr. Tulcea, Arr. Babadag). *Bul. Soc. Științe. București*, An. V. București.
- Murgeanu G., Patrulius D. (1963) Le Paléozoïque de la plateforme moesienne. *Ass. Géol. Carp.-Balk. Ul-e Congr. Résumés de Communications*, Warsovie.
- Murgoci G. (1914) Studii geologice în Dobrogea nordică. *An. Inst. Geol. Rom.*, V. București.
- Mutihac V. (1962 a) Asupra prezenței Norianului în Dobrogea de Nord. *D. S. Com. Geol.* XLVIII (1959—1960). București.
- Mutihac V. (1962b) Sur le Jurassique inférieur de Dobrogea (Roumanie). *Colloque du Jurassique.* Luxembourg.
- Mutihac V. (1962 c) Observațiuni asupra Triasicului de la Agighiol-Zebil (Dobrogea de N). *D. S. Com. Geol.*, XLVI (1958—1959). București.
- Mutihac V. (1963) Stratigrafia Triasicului și raporturile acestuia cu Jurassicul în orogenul hercinic-chimERIC dobrogean. *Asoc. Carpato-Balc. Congr. V.* București.

- Mutihac V. (1964) Zona Tulcea și poziția acesteia în cadrul structural al Dobrogei. *An. Com. Geol.* XXXIV, 1. București.
- Mutihac V., Tîepac I. (1965) Studiul limitei Permian—Triasic prin măsurători radiometrice în Dobrogea de N. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Pascu R. (1909) Răspîndirea șisturilor verzi, a Jurasicului și a Neocretacicului din Dobrogea. *An. Inst. Geol. Rom.* III. București.
- Patrulius D. (1960) Le Mésozoïque du Massif Moesien dans la cadre de la Plaine Roumaine et de la Dobrogea centrale et méridionale. *Ann. Inst. Géol. publ. Hungarici*, XLIX/1. Budapest.
- Patrulius D., Orghidan Tr. (1964) Contribuții la studiul faunei neojurasice din valea Casimcea (Dobrogea centrală). *Lucr. Inst. de Speologie „Emil Racoviță”*, III. București.
- Peters K. (1867) Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. *Denkschr. Wien. Akad. Wiss.*, XXVII, part. II (partea geologică). Wien.
- Pricăjan A. (1957) Cercetări geologice și hidrogeologice în Delta Dunării la S de brațul Sulina. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Pricăjan A. (1958) Cercetări geologice și hidrogeologice la S de brațul Sulina între Ceatalul Sf. Gheorghe și grindul Caraorman și în zona dunăreană dintre cotul Pisica și Ceatalul Sf. Gheorghe. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.
- Rotman D. (1917) Masivul eruptiv de la Greci. *An. Inst. Geol. Rom.*, VII. București.
- Savul M. (1931) Erupțiunile de diabaze din nordul Dobrogei. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVIII (1929—1930). București.
- Savul M. (1935) Porphyres quartzifères de la région Meidanchioi — Consul. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XX (1931—1932). București.
- Savul M. (1937) Le granite de Coșlugea. *C. R. Inst. Géol. Roum.* XXI, (1932—1933). București.
- Simionescu I. (1910a) Fauna triasică inferioară din Dobrogea. *Acad. Rom. Publ. Ū Adamachi*, XXXVI. București.
- Simionescu I. (1910b) Fauna triasică de la Deșli Caira. *Acad. Rom. Publ. Ū Adamachi*, V. București.
- Simionescu I. (1910c) Fauna triasică din Insula Popina. *Acad. Rom. Publ. Ū Adamachi*, V. București.
- Simionescu I. (1913) Fauna amoniților triasici de la Hagighiol. *Acad. Rom. Publ. Ū Adamachi*, XXXVI. București.
- Simionescu I. (1914) Le Néocrétacé de Babadag. *Bull. Sec. Sc. Acad. Roum.* II. București.
- Ștefan R. (1954—1958) Rapoarte geologice asupra masivului eruptiv de la Greci. *Com. Stat Geol. Arh. Inst. Geol.* București.