ANUARUL INSTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

ISSN 0250-2933

VOL. 69
Partea a II-a

IGR - 90

The 90-th Anniversary Conference of the
GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA
June 12 - 19, 1996

Institutul Geologic al României
Bucureşti – 1996

GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA

Director General **Dr. G. Udubaşa** Member of the Romanian Academy

The **Geological Institute of Romania** is now publishing the following periodicals:

- Romanian Journal of Mineralogy
- Romanian Journal of Petrology
- Romanian Journal of Mineral Deposits
- Romanian Journal of Paleontology
- Romanian Journal of Stratigraphy
- Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology
- Romanian Journal of Geophysics
- Anuarul Institutului Geologic al României
- Memoriile Institutului Geologic al României

Romanian Journal of ... supersede "Dări de Seamă ale Şedinţelor" and "Studii Tehnice şi Economice", whose apparition goes back to 1910. Beside regular volumes, each series may occasionally contain Supplements (for abstracts and excursion guides to congresses and symposia held in Romania) and Special Issues (for larger papers of special interest). "Anuarul Institutului Geologic al României" (year first issued 1908) appears also in a new form, containing both the annual activity report and review papers.

Editorial Office:
Geological Institute of Romania
Str. Caransebeş Nr. 1
RO – 79 678 Bucureşti – 32
Tel. (+40) 1 665 66 25, 665 75 30
Fax (+40) 1 312 84 44
e-mail UDUBASA@IGR.RO

The editor has changed the name as follows: Institutul Geologic al României (1910–1952), Comitetul Geologic (1953–1966), Comitetul de Stat al Geologiei (1967–1969), Institutul Geologic (1970–1974), Institutul de Geologie şi Geofizică (1975–1993), Institutul Geologic al României (since 1994).

ANUARUL INSTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI supersedes ANUARUL INSTITUTULUI DE GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ No. 68.

The manuscripts should be sent to the scientific editor and/or executive secretary. Correspondence concerning advertisments, announcements and subscriptions should be sent to the Managing Editor.

ISSN 0250–2933
Classification index for libraries 55(058)

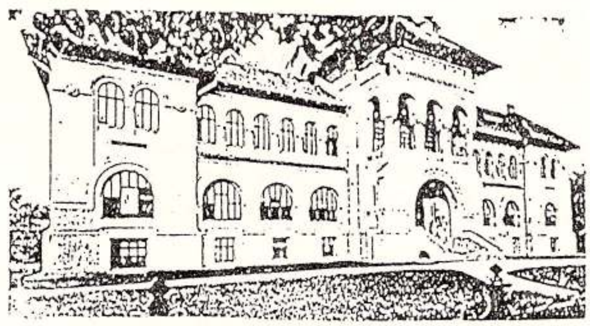
Printed by the Geological Institute of Romania
Bucharest

CONTENTS

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 339–348, Bucureşti, 1996

IGR - 90

The 90th Anniversary of the
GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA
Bucharest, June 12 - 19, 1996



PROGRAMME

ORGANIZERS:
Ministry of Research and Technology
Geological Institute of Romania
Romanian Centre of Marine Geology and Geoecology
University of Bucharest
Romanian Academy
National Agency for Mineral Resources
Ministry of Industries
Geological Society of Romania
Mineralogical Society of Romania
Romanian Geophysical Society
Association of Romanian Paleontologists

SPONSORS:
DYNATEK Rom America
DATA EXPERT
INTEL 91
SILVER GROUP
GEOSYSTEMS
SIROM GRAPHICS - COMPUTERS
DIGITAL ROMANIA
BULL ROMANIA
ROMANIAN COMMERCIAL BANK
The Gold Museum, Brad

ORGANIZING COMMITTEE:

Honorary President::
Prof Dr. D. Rădulescu
Vice-president of the Romanian Academy
Former Director of the Geological Institute
President::
Dr. G. Udubasa, Director of the IGR
Member of the Romanian Academy
Vice-president:
Prof. Dr. M. Săndulescu
Member of the Romanian Academy
Secretary general:
A. Seghedi
Members: J. Andrei, Dr. S. Veliciu, Dr. T. Berza, Dr. A. Rusu, D. Săndulescu
Scientific programme:
Dr. G. Udubasa, Dr. S. Veliciu, Dr. T. Berza, Dr. E. Avram
Field Trip: Dr. I. Seghedi
Exhibition: Dr. A. Rusu, G. Măruntiu, L. Stanciu
Social Programme: N. Robu, A. Dobrescu
Fund rising: D. Ioane
Secretariat: S. Pestrea, E. Nitoi, C. Streche, C. Teleman
Technical organizers: S. Tănase, T. Barbu

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
Bucharest, 1996

SOCIETATEA ACADEMICĂ DIN ROMÂNIA

SOCIETATEA ACADEMICĂ DIN ROMÂNIA alcătuiește o bază de date în vederea editării, până la sfârșitul acestui an, a unui ***CATALOG AL EXPERȚILOR*** din România.
În acest catalog vor figura profesioniști din toate domeniile care:

* *publică în străinătate*
* *participă la congrese, seminarii, dezbateri internaționale*
* *au făcut sau fac parte din echipe de cercetare internaționale*
* *sunt membri ai unor organizații profesionale internaționale*
* *au experiența predării în instituții de învățământ superior din Occident*
* *au beneficiat de studii, burse sau orice altă formă de specializare într-o țară occidentală*

Instituțiile și specialiștii interesați sunt invitați să ne contacteze la ***tel./ fax (01) 210 75 69, sau la sediul Societății Academice din România, București, Intrarea Grigore Alexandrescu nr. 3.***

NU ratați șansa de a fi prezenți în circuitul internațional al specialiștilor

PROGRAMME

Tuesday June 18, 1996

9.00-10.30	Opening Ceremony at the Museum of Romanian Peasant **Acad Dan Rădulescu:** *Opening speech* **Addresses: MCT, ANRM, Prof. Gábor Gaál, Prof. Ioan Mârza, Prof. Corneliu Dinu** **Dr. Gheorghe Udubasa, Director of the Institute:** *Overview of the GIR activity*
10.30-11.00	Coffee break
11.00-13.00	*Plenary lectures* **Prof. Dr. Nicolae Anastasiu:** *L. Mrazec - Head of Mineralogy Department at the Bucharest University* **Dr. Antony J. Reedman:** *Geological Surveys; Can be they sustained?* **Dr. Gábor Gaál, Dr. Károly Brezsnyánszky:** *Future role of the geological surveys in the development of Central Europe* **Dr. Maciej Podemski:** *Polish Geological Survey in the nineties*
13.00-14.30	Lunch break
14.30-17.00	*Plenary lectures* **Prof. G. Christian Amstutz:** *Ore-genesis theories: Facts and fancy* **Prof. Stanisław Speczik:** *Gold potential in Poland - recent results* **Dr. Werner Janoschek:** *Modern tools of computer technology and printing of geological maps*
17.00-17.30	Coffee break
17.30-19.00	*Plenary lectures* **Dr. Lars Persson:** *Usage of digital bedrock data in rock excavation projects* **Prof. Zoran Maksimović:** *Selenium deficiency in Serbia and possible effects on health* **Prof. Čestmir Tomek:** *EUROPROBE - PANCARDI research programme and its contribution to the Carpathian studies*
19.00-20.00	Visit of the Geological Museum
20.00	Wellcome party at the Geological Museum

Wednesday June 19, 1996

Open Sessions

Conference room Ludovic Mrazec

Sections: A - Mineralogy and Mineral deposits; B - Geochemistry; C - Petrology

Chairmen: Prof. Gábor Gaál, Prof. Gratian Cioflica

8.30-8.50	**Paulina Hârtopanu**, **Ion Hârtopanu, Corina Cristea, Gabriela Stelea:** *Bannisterite from Tolovanu Manganese ore, Bistritei Mountains. First occurrence in Romania*
8.50-9.10	**Lucretia Ghergari**, **Ferenc Forray, Ágnes Gál, Teofil Fărcas:** *Arsenic minerals from Săcărâmb ore deposits: arsenic, arsenolite, villyaellenite and krautite (Transylvania, Romania).*
9.10-9.30	**Gratian Cioflica**, **Marian Lupulescu, Radu Jude, Maasaki Shimizu:** *New compositional data of telluride species from Romania and their significance*
9.30-9.50	**Klaus Bosecker:** *Bacterial leaching of low-grade ores. Results of laboratory and field experiments during German-Romanian cooperation*
9.50-10.10	**Tamás G. Weiszburg**, **Dana Pop, E. Kuzmann, S. Nagy, Z. Klencsár:** *Contribution to the crystal chemistry of glauconites*
10.10-10.30	**Ioan Pintea:** *New aspects on fluid phase evolution during the porphyry copper ore deposit genesis from South Apuseni Mountains, as seen in fluid inclusions*
10.30-11.00	***Coffee break***
11.00-11.20	**Stefan Marincea**, **Bernard Guy:** *New data on kotoite from the co-type locality Băita Bihor, Romania*
11.20-11.40	**Cristiana Ciobanu:** *Fine intergrowths of bismuthinite derivatives, pavonite homologues and lillianite-galena on heyrovskite - a key to metasomatic path in Ocna de Fier skarn deposits*
11.40-12.00	**Liviu Nedelcu**, **Emil Rosu, Serban Anastase, Constantin Costea, Alla Zămârcă:** *The evolution of the Larga hydrothermal system inferred from the ore mineral features*
12.00-12.20	**Dan Stumbea:** *Geochemistry of tourmaline from Romanian pegmatite province*
12.20-12.40	**Vasile Neaga**, **Vasile Moroz:** *Ultrapotassic alkaline rocks from South Basarabia*
12.40-13.00	**Viorica Iancu**, **Mihai Tatu, Petre Andăr:** *The late Variscan Sichevita-Poniasca granitoids: petrochemical polarity and tectonically controlled emplacement of magmas*
13.00-14.30	***Lunch break***

Chairmen: Prof. Dan Rădulescu, Prof. Stevan Karamata

14.30-14.50	**Haralambie Savu:** *Genesis and structure of the Mures Zone*
14.50-15.10	**Afina Lupulescu**, **Bruce E. Watson:** *Connectivity of granitic and tonalitic melts in a mafic crustal rock at 800°c and 10 kbar; implications for layered migmatites formation*
15.10-15.30	**Nicolae Har**, **Ioan Bedelean:** *The presence of lithospheric xenoliths in Tertiary basic magmatic rocks from the Apuseni Mountains (Detunata, Valea Calului, Căpus)*

15.30-15.50 **Francis Zoltan Marias:** *The isotopic ratios $^{18}O/^{16}O$ in minerals and in hydrothermal fluids from the epithermal system Cavnic (Romania) - the effects of boiling on the isotopic composition, salinity and metal deposition in the ore body.*

15.50-16.10 **Emilia Mosonyi:** *Chloritoid-bearing blastomylonites in the Rodna Mountains (East Carpathians)*

16.10-16.30 **Ion Berbeleac, T. Popa, Cristian Costea, Dan Iliescu, Marian Ioan:** *Structure of the Neogene stratovolcanoes in Apuseni Mountains*

16.10-16.30 **Marinel Kovács, Zoltán Pécskay, M. Gabor:** *Space and time distribution of Neogene volcanism in the Oas-Gutâi-Tibles Mountains (East Carpathians)*

16.30-16.50 **Alexandrina Fülöp, Marinel Kovacs:** *Pannonian calc-alkaline acid volcanism in Gutâi Mts (East Carpathians).*

17.00-17.30 *Coffee break*

Conference room G. Macovei

Sections: D - Sedimentology; E - Paleontology - Stratigraphy; F - Natural resources; G - Ecology

Chairmen: Prof. Nicolae Anastasiu, Dr. Grigore Pop

8.30-8.5 **Dan Jipa:** *Significance and consequences of clay accumulation in the point bar environment*

8.50-9.10 **Alexandru Hosu, Zoltán Sylvester:** *Tectonic vs eustatic events in the Oligocene deposits of the Transylvanian Basin and their significance*

9.10-9.30 **Constantin Mihăilescu:** *Paleoclimatical and heliogeographical investigations in Basarabia*

9.30-9.50 **Árpád Hadnagy:** *Contribution to the comparative micromineralogy of the Upper Neogene - Quaternary epiclastic deposits of western Oltenia and eastern Muntenia*

9.50-10.10 **Glicherie Caraivan:** *Quaternary environmental changes of the Black Sea. A review.*

10.30-11.00 *Coffee break*

Chairmen: Prof. Theodor Neagu, Dr. Werner Janoscheck

11.00-11.20 **Costin Rădulescu, Petre-Mihai Samson:** *The first Multituberculate scull from the Late Cretaceous (Maastrichtian) of Europe (Hateg Basin, Romania)*

11.20-11.4 **Emil Avram:** *Suborder Ancyloceratina (Ammonoidea) in Romania*

11.40-12.00 **Grigore Pop:** *Calpionellid systematics and biochronology - traditional fields of study in Romania*

12.00-12.20 **Ioan Bucur, Ioan Cociuba:** *Microbiostratigraphic markers in the Lower Cretaceous deposits from Pădurea Craiului (Northern Apuseni Mountains)*

12.20-13.00 **Nicolae Ticleanu:** *Flora and vegetation of coal-generating Pliocene swamps in Oltenia*

13.00-14.30 *Lunch break*

14.30-14.50	**Mariana Mărunteanu:** *Pannonian calcareous nannoplankton*
14.50-15.10	**Mihaela Melinte:** *A proposed Oligocene - Lower Miocene calcareous nannoplankton zonation from the Carpathian area (Romania)*
15.10-15.30	**Nicolae Ticleanu, Mircea Ticleanu, Călin Savu, Dorina Diaconită, Carmen Dinulescu, Raluca Maftei, Gheorghita Grigorescu, Simon Pauliuc, Ion Preda, Toma Barus:** *The xylite of Pliocene coals from Oltenia - genesis, occurrence, features and utilisation means*
15.30-15.50	**Costel Nedelcu:** *Natural carbonic products from Romania*
15.50-16.10	**Dumitru-Dobre Tintilă, Ion Prodănescu, Georgeta Moise:** *Natural resources of raw materials for further chemical industry development*
16.10-16.30	**Dan Căprita, Victoria Adela Pojar, Dan Caranda:** *Ecological problems of hydrometallurgical procedures of copper mining from the poor ore in Rosia Poieni*

Conference room I. Popescu-Voitesti

Sections: G - Tectonics and Structural Geology; H - Geophysics and Geodynamics

Chairmen: Prof. Mircea Săndulescu, Dr. Patrick Ledru

8.30-8.50	**Patrick Ledru:** *Variscan tectonics and Alpine sutures in Europe : an overview*
8.50-9.10	**Aleksandar Grubić:** *Proterozoic and Lower Cambrian crystalline groups and structures of Eastern Serbia.*
9.10-9.30	**Anatol Drumea, Leonid Romanov:** *Tectonics of Basarabia*
9.30-9.50	**Marcel Lupu:** *The progress of knowledge of the Apuseni Mountains*
9.50-10.10	**Dinu Pană, Philippe Erdmer, David Dallmeyer:** *Lithotectonic assemblages of the Apuseni Mountains - strain partitioning and timing of tectonism*
10.10-10.30	**Mihaela Dimitrescu:** *Considerations on the strain variation in the Arieseni Nappe of the South Bihor Mountains*
10.30-11.00	***Coffee break***
11.00-11.20	**Ion Balintoni, Ioan Seghedi, Alexandru Szakács:** *Geotectonic framework of the Neogene calc-alkaline volcanism in the intracarpathian area with emphasis on the Romanian territory*
11.20-11.40	**Tudor Berza, Andrei Drăgănescu:** *Danubian nappes in Vâlcan and Parâng Mountains (South Carpathians)*
11.40-12.00	**Denisa Saru, Gheorghe C.Popescu, Ema Bobocioiu, Marin Seclaman:** *Some evidence for affiliation of Leaota Mountains to a major shear zone*
12.00-12.20	**Radu-Virgil Hobincu:** *A comparison between coal joint sets in the east side of the Getic depression and the west side of the Peri-Carpathian Depression - Valachian area*
12.20-12.40	**William Jones Cox:** *Disaster management. A role for remote sensing in Romania and Moldova*
12.40-13.00	**Serban Veliciu, Sever Spânoche:** *Heat flow, seismic wave velocity and the lithosphere structure in the north-western black sea area*
13.00-14.30	***Lunch break***

Chairmen: Prof. Čestmir Tomek, Dr. Serban Veliciu

14.30-14.50	**Lucian Besutiu:** *Northern Dobrogea shallow waters geophysical investigations. 10 years of field research*
14.50-15.10	**Glicherie Caraivan, Mariana Sismanu, Dorina Tambra, Vasile Carp:** *Offshore biogeophysical prospections versus geological and geophysical data in the western part of the Black Sea shelf*
15.10-15.30	**Tiberiu Valaczkai:** *Frequency of the geomagnetic field reversals in gravitovortex theory.*
15.30-15.50	**G. Teulea, C. Costea:** *Interpretation of the geophysical logging data for the identification of new gold mineralised zones - Baia de Aries, Apuseni Mountains*
15.50-16.10	Costin Andrei: *Petromagnetic study of the Rosia Poieni ore deposit*
16.10-16.30	**Radu Crahmaliuc, Justin Andrei, Anca Crahmaliuc:** *The magnetic modelling of the Gutâi Neogene plutonic body*
17.00-17.30	*Coffee break*
17.30-18.15	*Plenary lecture* **Werner Janoschek:** *Modern tools of computer technology and the printing of geological maps*
18.15-19.00	**Poster Session**
19.00	**Farewell party**

POSTER PRESENTATIONS

1. **Constantin Ariciuc, Florian Pãun:** *Signal processing system for eliminating the distortion effects produced by the presence of reverberating signals in water column*

2. **Cãlin Baciu:** *Trace elements in coal: an environmental approach*

3. **Adrian Bãdescu, Oana Bãdescu:** *Detrital modes and source area of the Barremian - Albian deposits of the Bucegi Mountains*

4. **Marcel Benea:** *Carbon and oxygen isotopic ratios in Bucova marble (South Carpathians)*

5. **Lucian Besutiu:** *Tentative underground gravity within Altîn Tepe mine. A feasibility study*

6. **Essaid Bilal, V. Marciano, K. Fuzikawa, J. M. Correa Neves:** *Monazite-(Ce) in granitic pegmatites in Santa Maria de Itabira district (Minas Gerais, Brazil)*

7. **Titus Brustur:** *Hydromedusae impressions (Coelenterata) in gray Formation from Vrancea County*

8. **Dan Cãpritã, Victoria Adela Pojar, Dan Caranda:** *The effect of structural modifications of Rosia Poieni andesite on the waste dump stability*

9. **Dan Căpriță, Victoria Adela Pojar, Dan Caranda:** *Ecological problems of hydrometallurgical procedures of copper mining from the poor ore in Rosia Poieni*

10. **Carmen Chira, Mirela Popa:** *Biostratigraphical and paleoecological significance of the Miocene oysters from the north-western Transylvanian Basin and eastern Vad-Borod Basin*

11. **Georgeta Ciobanu:** *The geological-engineering map 1:50.000, in Arges-Ialomita area*

12. **Petru Enciu:** *Properties of Pliocene aquifers formations related to their genetic features*

13. **Sorin Filipescu:** *Lithostratigraphic units and associated microfauna in the Miocene deposits from the western part of the Transylvanian Basin*

14. **Constantina Fulga:** *Terrigenous minerals in the sediments of the Lower Danube River*

15. **Constantina Fulga:** *Heavy minerals in the sediments of Sulina and Sf. Gheorghe Branches*

16. **Constantina Fulga, Vasile Fulga:** *Mineralogy of the Black Sea shelf sediments*

17. **Florin Gîdea, Constantin Suciu:** *Geochemical researches regarding the industrial pollution with heavy metals of soil and flora in Copşa Mică*

18. **Ion Gheuca:** *Relationships of the Lotru series metamorphics with eclogites in the Lotru - Lotrioara zone*

19. **Radu Gîrbacea, Zoltán Sylvester:** *Upper Eocene and Lower Oligocene deep-water sediments of the Buzău valley, East Carpathians: an exhibition of turbidite facies and fold-and-thrust belt deformation*

20. **Paulina Hârtopanu, Ion Hârtopanu:** *Alkali pyroxenes from Mn-metamorphic ore in Sebes mountains*

21. **Dumitru Ioane, Diana Drăgoi:** *Crustal faults as depicted by Mercury content anomalies*

22. **Denisa Lupu:** *Klinghardtites submusculus in the Maastrichtian of the Apuseni Mountains (Romania)*

23. **Raluca Maftei:** *The effects of human activity upon the environment*

24. **Nicolae Mihăilescu, Iulian Vanghelie, Lucretia Dinescu, Octavian Duliu:** *Radiometric investigation of ^{137}Cs vertical profile in Danube Delta: Matita Lake core*

25. **Emilia Munteanu, Mihai-Tudor Munteanu:** *Biostratigraphical considerations on the Neogene deposits of Cernavoda area*

26. **Mircea Muresan:** *Greenschist facies basic magmatic rocks in Romanian Carpathians*

27. **K. Niczyporuk , G. Sokołowska, S. Speczik, A. Wojciechowski:** *Gold ores of the Pieniny Mts. Tertiary epithermal Au-Ag localities, Poland*

28. **Gheorghe Oaie, Stefan Szobotka,Gyöngyi Ruzsa, Constantin Dovlete, Mihai Coman:** *Geochronology and distribution of pollutants in Barrage Lake Portile de Fier I (Romanian River Danube sector)*

29. **Ilie Oancea, Mioara Vistig, Florentin Dogaru, Alexandru Petrescu:** *Automating acquisition and "in situ" processing of mining seismic data*

30. **Delia Papp, Ionel Ureche, V. Feurdean:** *Preliminary investigation of D/H composition of water from some igneous rocks associated to Neogene volcanism in the East Carpathians*

31. **Delia C. Papp:** *Deuterium content and salinity of brines uplifted by producing wells in Filitelnic gas-field (Transylvanian basin)*

32. **Florian Pãun:** *Computer program for graphical and analytical studies in sedimentology*

33. **Victoria Adela Pojar, Dan Cãprita, Dan Caranda:** *Environmental impact assessment on limestones and andesites used at Sarmisegetusa Regia fortress*

34. **Dan P. Popescu, Gheorge Popescu:** *Paleoecological considerations on the Eocene deposits by means of foraminiferal assemblages from Dãbuleni well (south Oltenia)*

35. **Gheorghe C. Popescu:** *Metallogeny of Romania: plate tectonics models*

36. **Dan Cristian Popescu-Argetoaia:** The *Cândesti Formation from the south-western part of the Oltenia Plain*

37. **Antoneta Seghedi, Magda Ciulavu, Silvia Rãdan, Gheorghe Oaie, Nicolae Ionel, Iulian Vanghelie:** *Alpine metamorphism in cover nappes from the South Carpathians and Apuseni Mountains*

38. **Constantin Suciu, Ion Ionel:** *The geochemical division of the crystalline-mesozoic zone of the East Carpathians - the perimeter of Bãlan - Vatra Dornei*

39. **Alexandru Szakács, Ioan Seghedi :** *Large-scale volcanic debris avalanche deposits in the Cãlimani-Gurghiu-Harghita Neogene volcanic chain (East Carpathians, Romania)*

40. **Ion Schiopu, Andrei Viforeanu:** *Geochemical researches for hydrocarbons in Mavrodin - Alexandria area*

41. **Viorel Gh. Ungureanu, Adrian Stãnicã, Constantin Gaitã, Cosmin Danielescu-Chirlomez:** *Shoreline and beach morphology seasonal variations in the Sf. Gheorghe area (Danube Delta) - a pilot study*

42. **Mihai Vãlureanu:** *Silicolitele gemifere din zona Zam - Gurasada, Muntii Metaliferi*

43. **Marioara Vaida, Antoneta Seghedi:** *Palynological study of the Paleozoic formations from Movila Sãpatã borehole (North Dobrogea, Romania)*

44. **Serban Veliciu, Sever Spânoche:** *Heat flow, seismic wave velocity and the lithosphere structure in the north-western Black Sea area*

Thursday, June 20:	7.00	Departure for post-conference field trips D2, D5, C1, C2 and C3;
	19.00	Return from field trip C1
Friday, June 21:	20.30	Return from field trips D2 and C3
Saturday, June 22:	20.30	Return from field trips D5 and C2

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 349–359, Bucureşti, 1996

KEYSTONES IN THE HISTORY OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA

Dr. Gheorghe UDUBAŞA
Director General of IGR. Member of the Romanian Academy.

The GEOLOGICAL SURVEY of ROMANIA (GSR) (Institutul Geologic al României) was founded in 1906 and had a short-lived precursor with the Geological Bureau (1882–1889). The primary task of carriyng out the geological mapping of the country was preserved and enlarged in time. In addition, all the main fields of the geological sciences were here developed including agrogeology, geophysics, geochemistry, later on remote sensing, geothermics etc. This enabled the survey to represent during the time the most important geological research unit in Romania. In the last time, the activity was focussed also on topics of utmost importance such as the geochemical mapping of the country, environment monitoring, assessment of industrial mineral resources, geothermal mapping etc.
The GSR assures also the development of several base scince fields such as mineralogy, palaeontology, petrology, stratigraphy, volcanology etc.
Such a position represents in fact the continuation of a long-time tradition in developing new ideas that was marking the history of the GSR: the early recognition of the nappe structure of the South Carpathians (G. Munteanu-Murgoci, 1910), the basic principles of geoelectric prospecting (Sabba Ştefănescu, 1992), the catalysing craking (L. Edeleanu, 1912), the discovery of a new type of folds, i.e. diapire folds (L. Mrazec; 1907; 1927), the early acceptance of the plate tectonic concept for the Romanian territory (Rădulescu, Săndulescu, 1972), of the polymetamorphic events and intersecting isogrades (Bercia, 1974; Hârtopanu, 1980) etc.
The GSR is now editing publications such as Romanian Journal of Mineralogy, Rom. J. of Petrology, Rom. J. of Mineral Deposits, Rom. J. of Paleontology, Rom. J. of Stratigraphy, Rom. J. of Tectonics and Regional Geology, Rom. J. of Geophysics and starting with 1997 Romanian Journal of Environmental Geology. New research has been started to perform the national digital geological data base using published reports (about 30,000), drill cores (30,000 samples from over 100 deep wells), museum samples (about 100,000) and other data.

The Precursors

1862 Gr. Cobălcescu: Calcarul de la Răpidea (The limestone from Răpidea).
Rev. Roum. Şt. Lit. Arte, II. The first paper published in Romanian.

1863 F. v. Hauer & G. Stache: Geologie Siebenburgens, Wien,
with a detailed geological map scale 1:600,000.

1864 Individual contributions:

G. Capellini & H. Coquand - PALEOGENE;
A. Bieltz - PLIOCENE;
K.F. Peters - DOBROGEA;
Gr. Ştefănescu - PALEOGENE;
Foetterle (1870), Herbich (1878), Tschermak (1880).

Biroul Geologic (The Geological Bureau)

1883–1889

Gr. Ştefănescu

The main concern: Geological Map of Romania in relation to the first edition of the Geological Map of Europe. Results published in Anuarul Bir. Geol., vol. I - V, (1883 - 1887).

Geological Map of Romania, scale 1:2,000,000 (1890); printed 1897 in Wien.

Muzeul de Geologie şi Paleontologie (Museum of Geology & Paleontology)

Gr. Ştefănescu, Anuarul Muz. Geol. Pal., vol. I - IV, (1895 - 1910).

1886 Dept. of Mineral Waters (Ministry of Agriculture, Industry and Land Use)

1896 Dept. of Mines (Min. Agr., Ind. & L.U.)

1898 Laboratory of Geology (Min. Agr., Ind. & L.U.)

1902 Report made by V. Popovici-Hatzeg showing the necessity of creating a Geological Institute of Romania.

1906 INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI (I.G.R.)

I. Lahovary - Minister of Agriculture, Industry, Trade and Land Use
Ludovic Mrazec - Director: 1906 - 1930

Organization:

- Dept. of Geology
- Dept. of Agrogeology
- Lab. of Chemistry

Publications:

Dări de Seamă ale Şedinţelor (Comptes Rendus des Seances), 1908 - 1992; 77 vols.
Anuarul IGR, 1910 - 1992, 68 vols.
Memorii, 1926 - 1995, 53 vols.
Studii Tehnice & Economice, 1915 - 1992, 17 vols., 8 ser.
Excursion Guides 1907 - 1996, about 30 series.

Geologic Bibliography of Romania, I – 1926; VII – 1985.

1906 – 1940 Developing period & Outstanding Achievements

1907 International Petroleum Congress
1907 L. Mrazec: On the Piercing folds (Despre cutele cu sâmbure de străpungere). Futher development: 1927, 1935.
1910 G. Munteanu - Murgoci: The Nappe Structure of the South Carpathians - First draft 1905.
1912 L. Edeleanu (Chief of Chemistry Lab.): The catalytic petroleum cracking.
1925 Birth of geophysics in Romania: Dept. of geophysical prospecting.
1927 The 2nd Congress of the "Association for the Promotion of Carpathians Geology", founded 1922 trough proposal of G. Munteanu - Murgoci (CS, Pl, Ro, Yu) – the future Carpato - Balkan Geological Association.
1929 Sabba Ştefănescu: Études theorique sur la prospection électrique du sous-sol. = Background of geoelectrical prospecting. Further development: 1932, 1947, 1950.
1930 Foundation of the Geological Society of Romania by initiative of L. Mrazec.
1931 A. Streckeisen: Tectonics of the South Carpathians - Supragetic Nappes. Further developement: 1934.

1932 The 25th Anniversary of the GIR (some month later organized; it should have been in 1931)

Attendance:
His Majesty Carol the 2nd
N. Iorga – Prime Minister
N. Vasilescu Karpen – Minister of Industry and Trade
G. Ionescu Siseşti – Minister of Agriculture and Land Use
V. Stanciu – State Secretary in M.A.L.U.
L. Mrazec – the first director of G.I.R.
G. Ţiţeica – Secretary General of the Romanian Academy
I. Simionescu – professor Univ. of Bucharest

1932 A. Streckeisen: The Alkaline Massif of Ditrău – the first modern approch.
1938 G. Macovei (director of the GIR): Les gisements de petrol. Ed. Masson, Paris.
1938 Geological Map of Romania, scale 1:500,000. Printed 1958–1964.
1940 Al. Codarcea: The Severin Nappe of the South Carpathians.

1941 – 1949 Stagnation Period

World War II
Post war conditions
Reduced activity.

However:
1943 Foundation of the Surlari Geomagnetic Observatory

1950 – 1959 Extiction period

IGR – partly Geological Committee
– partly Geological Enteprise for Prospecting
1956: the 50th Anniversary: nothing happened

1960 – 1992 Balancing Period of Self – Induced and "Ordered Activity"

Geological Map of Romania, scale 1:200,000 (51 sheets) (1964–1968)
Initiator: D. Rădulescu, director of the institute;
Geological Map of Romania, scale 1:1,000,000;
Tectonic Map of Romania, same scale;
Metallogenetic Map of Romania, same scale;
Geophysical Maps, at different scales;
Map of Mineral resources, scale 1:1,000,000 (two editions);
Geothermal Map;
Soil Map;
Geological Map of Romania, scale 1:50,000
(135 sheets, about 80% of the mountaineous areas of the country) starting 1970;
Paleontological Atlas (Cretaceous, Tertiary);
Mineralogical Atlas (10 volumes).

1981 The 75th Anniversary of GIR

A very "silent' and short ceremony during the 12th Congress of the Carpato–Balkan Geological Association.
Every public ceremony must have been approved by the "Cabinet I" (commontly not approved if politics not involved).

Organizational changes:

"in": 1970 Section Geology of the Institute of Geology and Geography of the Academy
1974 Institute of Applied Geophysics
"out": 1977 Seismology (Inst. of Eart's Physics)
1993 Marine Geology (Rom. Center for Marine Geology and Geoecology

1993 Revival: Real scientific antonomy

1993 – Aegis of the Ministery for Research and Technology
Institute of Geology and Geophysics return to the initial name and aims
Geological Institute of Romania.

International Cooperation:
– 15 ongoing cooperation agreements (with Germany, France, Hungary, Slovakia, Austria, Slovenia, Italy, Belgium) + IGCP, IUGS, IUGG, EC projects.

Publications: exchanges with 250 institutions worldwide new design (1992).

Rom. J. of Mineralogy
Rom. J. of Petrology
Rom. J. of Mineral Deposits
Rom. J. of Paleontology
Rom. J. of Stratigraphy
Rom. J. of Tectonics and Regional Geology
Rom. J. of Geophysics
Anuarul Institutului Geologic al României
Memoriile Institutului Geologic al României

Relatively new concerns:

Remote Sensing
Landslide Assessement
Geochemical Mapping (already done: 1:3,000,000).

1996 The 90th Aniversary of the GIR

The 11th Anniversary of the Geological Bureau (founded 1882)

$90 + 114 = 204 : 2 = 102$ (-2 due to the war loss) $= 100$ i.e.

The averaged 100th Anniversary

Looking to the future:

Continuing Geological Mapping
Environment Protection
Base Science Development
Basin Analyses
Material Science

Developing management

Staff Reducing & Stabilizing
Improving Analytical Facilities
Extending International Cooperation
Diversification of Financing Sources

See you in 2006 at the 100th Anniversary !

MINISTERULŬ LUCRĂRILORŬ PUBLICE

ANUARULŬ
BIUROULUI GEOLOGICŬ

Anulŭ 1882-1883

Nº 1.

BUCURESCI
Din Stabilimentulŭ graficŭ: SOCECŬ & TECLU
96, Strada Berzi 96.
1883.

ANUARULŬ
MUSEULUI DE GEOLOGIĂ
ŞI DE
PALEONTOLOGIA

Sub Direcţiunea

D-lui GREGORIŬ STEFĂNESCU
PROFESOR LA UNIVERSITATE ŞI DIRECTOR AL MUSEULUI

PE ANUL 1894

(CU 9 TABLE LITOGRAFIATE)

Vol. I.

BUCURESCI
Stabilimentul grafic: I. V. SOCECŬ
59. — STRADA BERZEI. — 59
1895.

Ministerul Agriculturei, Industriei, Comerciului și Domeniilor

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

LEGEA

PENTRU

INFIINȚAREA INSTITUTULUI GEOLOGIC
AL ROMANIEI

ȘI

REGULAMENTUL PENTRU APLICAREA LEGEI

BUCUREȘTI

TIPOGRAFIA G. A. LAZAREANU

3, Strada Episcopiei, 3

1906.

Carol I-iu

Prin graţia lui Dumnezeu şi voinţa Naţională
Rege al României

La toţi de faţă şi viitori sănătate.

Asupra raportului Ministrului Nostru Secretar de Stat la Departamentul Agriculturei Industriei, Comerciului şi Domeniilor sub № 45766/906;

Văzând Jurnalul Consiliului de Miniştrii cu № 1209 încheiat în şedinţa de la 13 Iunie 1906.—

În puterea Art. 93 din Constituţiune

Am decretat şi decretăm

Art. I. Regulamentul de aplicare al legei înfiinţărei Institutului Geologic al României se aprobă de Noi.

Art. II. Ministrul Nostru Secretar de Stat la Departamentul Agriculturei, Industriei, Comerciului şi Domeniilor este însarcinat cu aducerea la îndeplinire a dispoziţiunilor presentului decret

Dat în Castelul Peleş la 19 Iunie 1906

Carol

Ministrul
Agriculturei, Industriei, Comerciului
2545 şi Domeniilor
I. N. Lahovari

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

DĂRI DE SEAMĂ

ALE

SEDINȚELOR

VOLUMUL I
(1910)

BUCUREȘTI
CARTEA ROMÂNEASCĂ S. A.
INST. DE ARTE GRAFICE CAROL GÖBL S-sor ION ST. RASIDESCU
16, STRADA PARIS, 16
1923
3712

ANUARUL

INSTITUTULUI GEOLOGIC

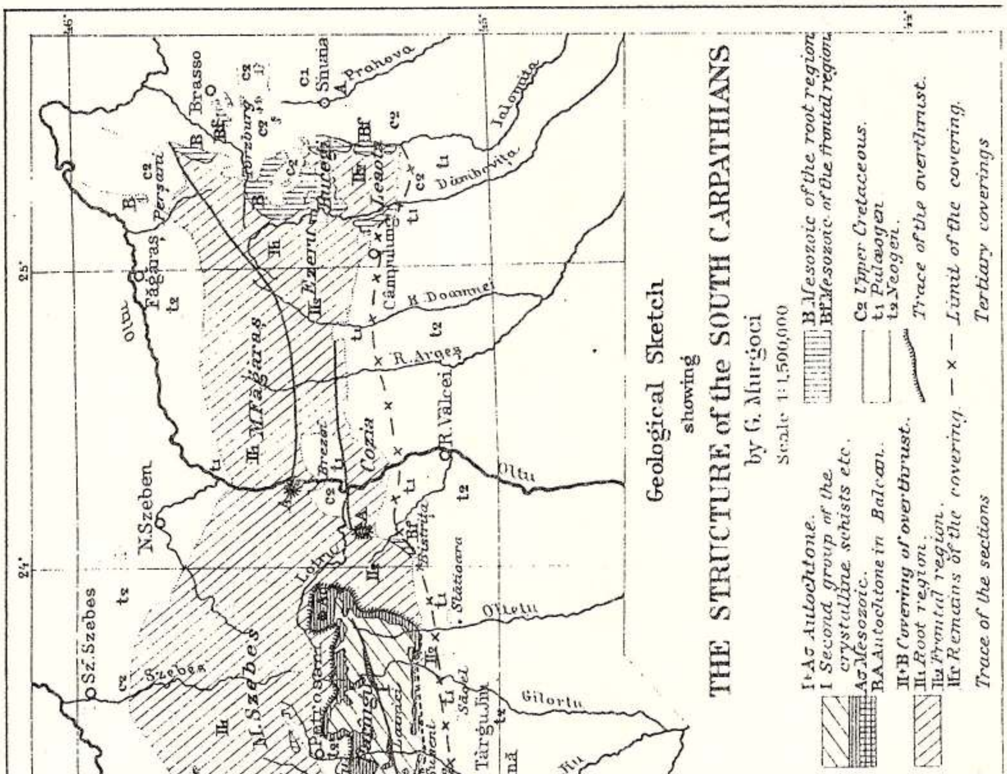
AL

ROMÂNIEI

VOLUMUL I

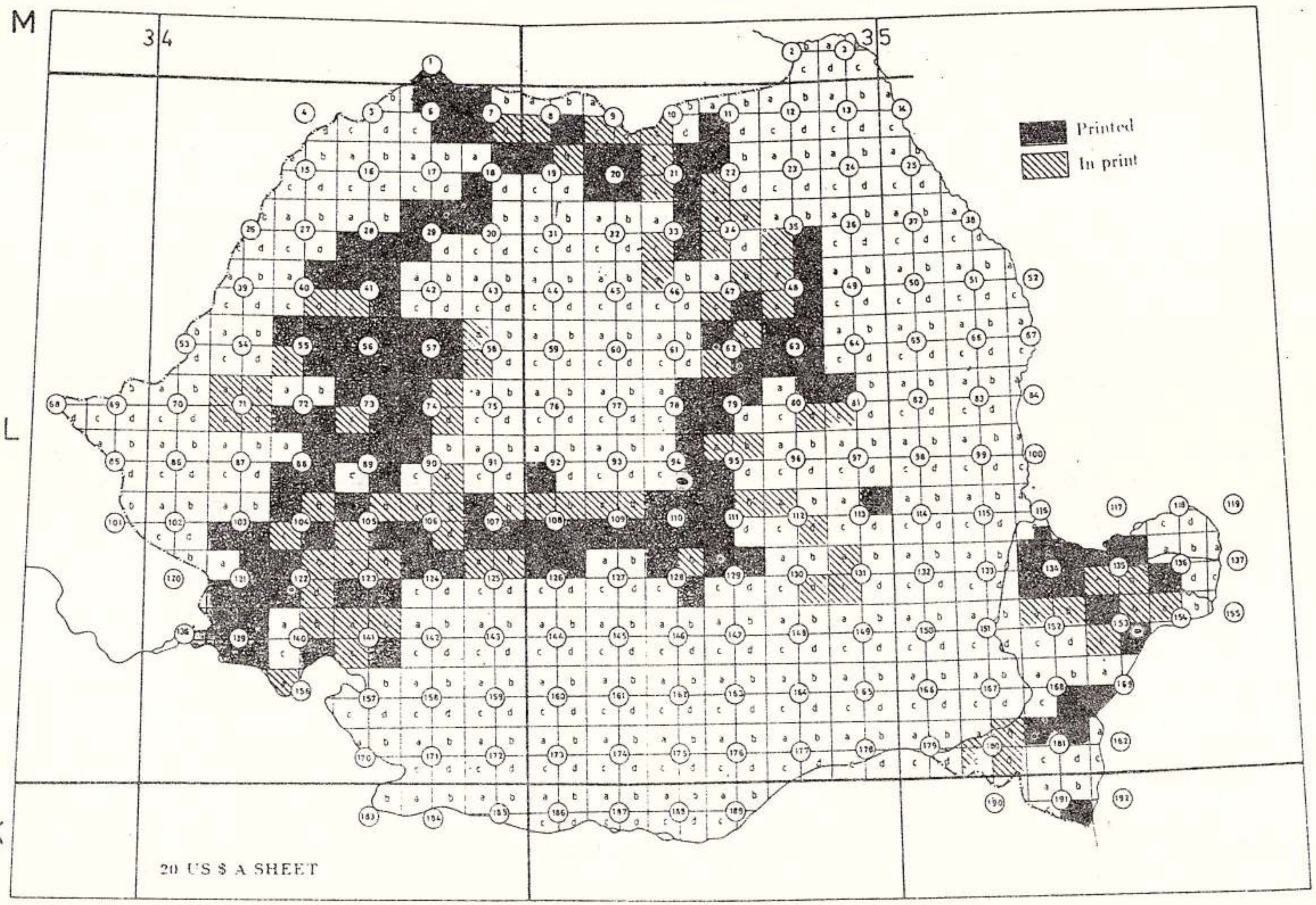
CU 99 FIGURI ÎN TEXT ȘI 34 TABLE

BUCUREȘTI
INST. DE ARTE GRAFICE „CAROL GÖBL" S-sor ION ST. RASIDESCU
16, STRADA DOAMNEI, 16.
1908
21.634



Murgoci: Synthesis of the Carpathians

GEOLOGICAL MAPS. SCALE 1:50 000



An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 360–362, Bucureşti, 1996

CUVÂNT DE DESCHIDERE
OPENING SPEECH

Prof. Dr. Dan RĂDULESCU
Vice-president of the Romanian Academy. Former Director of the Geological Institute.

Sarcina pe care mi-o asum este ingrată pentru că, în calitate atât de martor cât şi de participant activ, vreau să spun câteva cuvinte despre Institutul Geologic al României într-o perioadă în care, în mod paradoxal, el n-a existat; sau nu s-a dorit să existe. O perioadă în care, în mod oficial, el fusese desfiinţat dar în care spiritul lui a continuat să fie la fel de puternic în cadrul întregului corp de geologi ai ţării.

Transformările traumatizante pe care le-a suferit societatea românească la sfâşitul anilor '40 s-au materializat în Geologie în desfiinţarea Institutului Geologic al României şi organizarea a două noi instituţii: Întreprinderea de Prospecţiuni şi Laboratoare şi Comitetul Geologic. Cea dintâi, cu denumiri variate în decursul anilor, avea ca unic scop prospectarea teritoriului ţării în vederea descoperirii de noi zăcăminte de substanţe minerale utile; cea din urmă, denumită ulterior Comitetul de Stat al Geologiei, avea rol pur administrativ, asemănător aceluia al unui minister pentru întreaga activitate geologică din ţară. Ambele instituţii erau organizate pe baza personalului, dotării, fondului documentar şi personalului Institutului Geologic al României.

După cum se vede, cercetarea geologică ar fi urmat să fie abandonată şi întreg efortul să fie îndreptat către activitatea de prospectare. Din fericire, aceasta nu s-a întâplat din două motive majore, care erau evidente pentru orice om de specialitate dar nu şi pentru "reformatorii" din acel moment.

Pe de-o-parte, nivelul de cunoaştere a teritoriului ţării nu era de natură să permită o activitate de prospecţiune complet lipsită de cercetare ştiinţifică, lucru de altfel imposibil, şi pentru că, în principiu, nu se poate imagina o prospectare geologică ruptă complet de cercetarea ştiinţifică.

Pe de altă parte, personalul noilor instituţii era constituit exclusiv din personalul Institutului Geologic al României ceea ce însemna un spirit de lucru care nu putea fi schimbat de la o zi la alta.

Aşa se face, că sub acoperirea generaţiei vârstnice care conducea Comitetul Geologic – profesorii Gh. Macovei, Al. Codarcea, Virgil Ianovici, Gh. Murgeanu, Dan Giuşcă – în Întreprinderea de Prospecţiuni şi Laboratoare s-a desfăşurat o activitate

The task I have myself assumed is not a very pleasant one due to the fact that both as witness and active participant I have to tell you something about the Geological Institute of Romania (GIR) when it practically did not exist. A time interval during which the GIR has officially been abolished but its spirit still continued to exist among the entire staff of geologists in the country.

The traumatic transformations the Romanian society has suffered at the end of the '40s led also to the abolition of the GIR, an institution with a long tradition. Instead of it a Geological Prospecting Enterprise and Geological Committee were founded. The Enterprise was thought to carry out intensive prospecting work in the whole country in order to find new mineral deposits. The Geological Committee was a gouvernmental institution, like a ministry supervising the whole geological activity in Romania. The two institutions took over the specialists, the equipment and the documentary background of the abolished GIR.

It was in fact intended to abandon the geological research and all the geologists should have had to carry out prospecting work. Fortunately, such an intention could not actually be accomplished. The reasons were twofold; (1) the geological knowledge of Romania was not good enough to allow a prospecting activity to develop without a research precursor or counterpart; (2) the people working with the two newly created institutions belonged in fact to the former GIR and the good working atmosphere could not be changed or stopped at once. The leaders of the Geological Committee, i.e. Gh. Macovei, Al. Codarcea, V. Ianovici, G. Murgeanu, D. Giuşcă, all of them having had worked with the GIR, contributed much to the maintenance of the GIR spirit in the Geological Enterprise. Each year report was a true scientific work, presented and discussed in public meetings which were a continuation of the scientific sessions of the GIR; and with difficulties, the scientific periodicals could be maintained.

Nevertheless, not everything was good and nice in that time. The supercentralized planification of the activity, the imposing of projects without scientific background, the embedding of the scientific activity into the bureaucracy, the "secretization" of the main part care nu era decât continuarea aceleia din Institutul Geologic. Fiecare raport asupra cercetării de teren era o lucrare ştiinţifică, prezentată şi discutată în şedinţe publice care nu erau decât continuarea şedinţelor de comunicări ale Institutului Geologic al României; şi cu oarecare dificultăţi, publicaţiile institutului s-au putut menţine .

Este de la sine înţeles însă că nu toate erau bune şi frumoase în acei ani. Ba, dimpotrivă. Planificarea ultracentralizată a activităţii, impuneau unor obiective fără justificare ştiinţifică, pătrunderea birocraţiei în activitatea ştiinţifică, instaurarea caracterului "secret" asupra unei mari părţi a rezultatelor obţinute, asupra hărţilor şi încă numeroase altele – principii şi reglementări ale căror urme sunt prezente, din nefericire, şi astăzi în instituţiile noastre – nu făceau deloc viaţa uşoară. Cine examina publicaţiile geologice ale acelor ani va găsi, de exemplu, hărţi geologice constând numai din pete de culoare care, din cauza lipsei elementelor topografice nu pot fi raportate la teren, analize chimice de probe care nu pot fi localizate pe teren etc.; şi dimpotrivă, nu va găsi nimic care să aibă o cât de vagă legătură cu elemente de metalogeneză, cu prognoza geologică sau cu orice ar fi putut să sugereze o implicaţie economică.

Unul dintre factorii cu puternică influenţă negativă a fost izolarea faţă de comunitatea ştiinţifică internaţională. Atunci, în anii '50, nu fuseseră stabilite nici măcar relaţiile dintre ţările blocului sovietic, pentru că şi în această privinţă tebuiau create "baze noi". A fost, astfel, redusă drastic competiţia pe plan internaţional, competiţie în cadrul căreia geologia românească se situase pe o poziţie de frunte în perioada interbelică. S-a pierdut posibilitatea corelărilor transfrontaliere, esenţiale în cercetarea geologică, ceea ce a făcut ca, peste câtiva ani când legăturile ştiinţifice în domeniul geologiei s-au reluat între ţările din această parte a Europei, să constatăm că în multe privinţe se lucrase în concepţii, cu principii total diferite şi, în consecinţă, corelarea rezultatelor obţinute era imposibilă.

Dacă legătura cu celelalte ţări din jur erau întrerupte, influenţa geologiei sovietice era însă deosebit de agresivă. Ajunşi pentru prima oară în contact cu regiunea alpină a Europei, geologii sovietici erau incapabili să sesizeze caracteristicile acesteia şi încercau să introducă, în mod rigid, ideile care îi conduseseră în studiul regiunilor vechi, de scut şi de platformă, ale Europei şi Asiei; idei imobiliste cărora le-au rămas tributari multă vreme apoi. Geologia românească, geologia vechiului Institut Geologic al României, este de exemplu, cea care le-a descoperit sovieticilor concepţia structurii în pânze de sariaj a lanţurilor muntoase de cutare, structura pe care ei au negat-o la sosirea în Carpaţi.

of the results, especially of the maps (a fact which unfortunately exists nowadays, too) made the scientific life difficult. A look over the papers publised in that time reveals that many geological maps are simply spots of colours impossible to be related to terrain as the topographic basis is practically lacking; for the same reason the location of the chemical analyses could not be made etc. The geological papers published in that time could not contain metallogenetic elements, geologic prognosis or data which could be interpreted in terms of economic geology.

The worst fact of that time was the isolation with respect to the international scientific community. In the '50s even the relationships among the countries of the Soviet block were not established as their "new basis" was still lacking. The international scientific competition in which the Romanian geology was deeply involved was drastically reduced and Romania lost its relatively high position of the inter-war period. The over-frontier correlations became impossible, a fact with long-term negative consequences.

Although the relationships with the neighbouring countries were generally suspended, the Soviet geology influence became more and more aggressive. The Soviet geologists having had worked only in old shield terranes, could not easily understand the peculiarities of the Alpine folded areas of Romania. It was the Romanian geologists that step by step showed the Soviet geologists what the nappe structure means, a concept they totally rejected at the beginning of their activity in the Carpathians.

However, even under such restrictive and rigid conditions the scientific spirit of the GIR could partly be maintained and transmitted to the young geologists.

The survival potential of the geological konwledge in Romania was nearly exhausted in the '50s, even if the other domains of the social and economic life resisted for a long, i.e. till the '80s. The revival of the scientific research became, however, a necessity because the geological prospecting and the discovery of new raw materials could not further develop without a scientific basis. This fact was repeatedly showed by some GIR geologists keeping leading positions in that time. In such a way the re-building of the GIR became nearly compulsory in the '60s.

The scientific activity in the field of geology started again to normally develop, with new aims and in newly developed directions; of course, with hesitating start and development at the beginning. There are many examples but I want to show here the development of the geological mapping.

The geological mapping is a key activity, a final result of the research and at the same time a basis for further development. This activity was given a special attention in the re-born GIR. The geological map on

Într-un asemenea hăţiş de reglementări absurde şi extrem de rigide, sub o presiune conceptuală care depăşea limitele a ceea ce înseamnă activitate ştiinţifică s-a păstrat, totuşi, "spiritul" cercetării geologice dezvoltat în Institutl Geologic al României şi a putut fi transmis generaţiilor mai tinere. Bineînţeles, cu pierderi, cu deteriorări care au coborât "nivelul de reuşită" al efortului depus în acei ani.

Dacă posibilităţile de supraveţuire a sistemului politic, social, economic au rezistat până la sfârşitul anilor '80, în domeniul mai restrâns al geologiei ele au fost epuizate chiar la sfârşitul anilor '50. În condiţiile pe care le-am schiţat, nivelul de cunoaştere a subsolului ţării nu putuse să crească cât să satisfacă cerinţele din ce în ce mai mari de materii prime minerale. Prospecţiunea geologică, geofizică, geochimică nu mai aveau baza de cunoaştere pe care să se dezvolte. Pe de altă parte, generaţiile de geologi crescute în Institutul Geologic al României erau încă prezente în conducerea activităţii geologice, puteau spune un cuvânt pe care conducerea politică a ţării a trebuit, acum, să-l asculte. Aşa s-a ajuns, la începutul anilor '60, la reconstituirea Institutului Geologic al României.

Activitatea de cercetare geologică a fost reluată în mod organizat pe un front larg; s-au reînnodat fire care fuseseră rupte, s-au dezvoltat în mod raţional direcţii şi procedee de cercetare nou apărute. Cu ezitări şi erori inerente în condiţiile date. Pentru că nu vreau să depăşesc limitele pe care mi le-am propus pentru scurta mea evocare, n-am să mă refer decât la un singur element al activităţii în institut în acei ani de renaştere: cartografia geologică.

Hărţile geologice de toate categoriile constituie în activitatea geologică un corolar al rezultatelor cercetării, care trebuie neapărat realizat, dar şi o bază pentru dezvoltarea cercetării la un nou nivel. Acestei activităţi i s-au acordat o atenţie deosebită. A fost completată, prin apariţia ultimilor foi, harta geologică 1:500.000 începută încă sub directoratul lui Ludovic Mrazec; s-a trecut la scări mai mari şi a fost elaborată şi tipărită harta geologică 1:200.000; în acelaşi timp s-a reluat, într-o formă nouă şi Atlasul, de data aceasta la scara 1:1.000.000. Au fost, toate acestea, rezultatele unui efort colectiv care vor rămâne ca punct reper în istoria Institutului Geologic al României.

Dorinţa şi urarea mea la această sărbătoare a 90 ani de existenţă a Institutului Geologic al României este aceea ca în cadrul său să renască acel spirit colegial şi de responsabilitate comună faţă de marile probleme ale geologiei româneşti, spirit care i-a animat, de-a-lungul anilor, pe membrii Institutului.

the scale 1:500,000, already started during the time of L. Mrazec, the first director of the GIR (1906–1930), was completed. Further on, the map on the scale 1;200,000 was also worked out and printed as well as the geological atlas on the scale 1:1,000,000. Such a collective work represents a milestone in the GIR history.

At the 90th Anniversary my desire and wish are to see the revival and development of the old GIR spirit, i.e. the spirit of a good fellowship and increased responsibility concerning the major problems of the geology in Romania.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 363-364, Bucureşti, 1996

STIMATE DOMNULE PREŞEDINTE, STIMATE DOMNULE DIRECTOR, STIMATE DOAMNE, STIMAŢI DOMNI, ONORAŢI COLEGI,

Doru Emil PALADE

Ministerul Cercetării şi Tehnologiei.

Imi face o deosebită onoare şi plăcere să transmit Institutului Geologic al României cu ocazia aniversării a 90 ani de la înfiinţare, felicitările mele cele mai frumoase şi calde pentru îndelungata activitate în domeniul cunoaşterii geologice a teritoriului României şi prin aceasta a resurselor minerale atât de necesare economiei noastre naţionale. Totodată, aşi vrea să urez Institutului Geologic o viaţă lungă, cu o activitate plină de succese, de afirmare deplină pe tărâm naţional şi internaţional, o dezvoltare armonioasă, echilibrată şi o orientare conformă cu necesităţile ştiinţelor geonomice moderne şi ale economiei României. Felicitările şi urările pe care vi le transmit nu sunt numai ale mele personal, ele reprezintă de asemenea tot suportul şi gândurile de bine ale Ministerului Cercetării şi Tehnologiei.

Institutul Geologic al României este unul din cele mai vechi institute de cercetare din ţara noastră. Fondat în anul 1906 prin decret regal din necesităţi obiective de cunoaştere a bogăţiilor ţării şi de valorificare cât mai raţională a acestora, Institutul Geologic şi-a păstrat nealterat timp de aproape un secol profilul de instituţie naţională de prim rang în domeniul ştiinţelor pământului. Inceputurile existenţei Institutului Geologic au fost marcate de o pleiadă de iluştri savanţi, care şi-au dedicat întreaga viaţă ştiinţelor geologice şi instituţiei de specialitate abia formate; ei sunt aceia care au reuşit să făurească o faimă internaţională şcolii geologice româneşti prin descoperiri atât teoretice cât şi practice de imensă însemnătate. Cu toţii cunoaştem numele de răsunet al acestei generaţii de savanţi ca Ludovic Mrazec, Gheorghe Munteanu Murgoci, Gregoriu Ştefănescu şi atâţia alţii.

Evoluţia şi dezvoltarera Institutului Geologic a urmat o curbă ascendentă prin continuatorii de aceeaşi valoare mondială ca Gheorghe Macovei, Alexandru Codarcea, George Munteanu, Virgil Ianovici, Iulian Gavăt, Sabba Ştefănescu şi alţii care au continuat opera predecesorilor, s-au dedicat în totalitate ştiinţelor pământului României şi bogăţiilor lui.

Institutul Geologic a fost instituţia, care chiar de la început a încercat să creeze infrastructura unitară de cunoaştere a teritoriului României prin elaborarea hărţilor geologice ale ţării la diferite scări şi grade de detaliere.

Ca pentru multe din instituţiile de ştiinţă din ţara noastră, perioada postbelică a însemnat pentru Institutul Geologic o perioadă de mari încercări. A existat chiar o perioadă când institutul, cu toate că în realitate îşi continua activitatea, nu s-a mai numit Institut Geologic ci Înteprindere. Totuşi viaţa ştiinţifică şi economică, necesităţile obiective ale societăţii româneşti au impus repede evidenţa – România avea nevoie de un Institut Geologic. Reapărut ca nume în anul 1960 Institutul Geologic a trecut prin incertitudinile schimbărilor organizatorice, de subordonare (Comitet Geologic, Ministerul Minelor, Petrolului şi Geologiei, Ministerul Geologiei, Ministerul Industriilor), de finanţare şi orientare. Dar totdeauna latura de ştiinţă fundamentală a fost cea care a reprezentat baza activităţii institutului. Este adevărat că în domeniul ştiinţelor pământului este greu de delimitat cu o totală claritate unde sfârşeşte ştiinţa pur fundamentală şi unde începe cea aplicativă. Poate în geologie mai mult decât în alte ştiinţe întrepătrunderea fundamental-aplicativ este mai naturală, mai lipsită de graniţe artificiale.

Abia în anul 1994 Institutul Geologic a trecut în coordonarea Ministerului Cercetării şi Tehnologiei şi din acest moment, prin eforturi comune ale Ministerului şi ale Institutului, acesta a început să-şi recapete autonomia ştiinţifică şi organizatorică necesară pentru o activitate ştiinţifică de importanţă naţională. Au fost depuse mari eforturi şi pentru asigurarea bazei logistice şi financiare necesară pentru desfăşurarea în condiţii quasi-normale a activităţii de cercetare în vederea:

- descifrării în continuare a alcătuirii şi evoluţiei geologice a teritoriului ţării;
- elaborarea, editarea şi publicarea hărţilor naţionale geologice, hidrogeologice, geochimice şi geofizice;
- elaborarea de metodologii noi care să vină în sprijinul perfecţionării modelelor de formare a acumulărilor de substanţe minerale utile solide, fluide, inclusiv ape geotermale şi minrale;
- dezvoltarea cercetărilor cu caracter geonomic cu integrarea cunoştiinţelor geologice-geofizice–geodezice şi elaborarea unor sisteme geoinformaţionale, etc.

Pe plan internaţional Institutul Geologic cooperează cu multiple instituţii de specialitate din alte ţări pe bază bilaterală, multilaterală, în cadrul Iniţiativei Central Europene, în cadrul unor programe internaţionale care sunt orientate mai ales spre eforturi de corelare geologică, precum şi spre tematici de perfecţionarea metodelor analitice specifice, perfecţionarea cadrelor şi altele.

Institutul Geologic a constituit, în decursul timpului, cadrul optim pentru apariţia şi dezvoltarea unor domenii ştiinţifice conexe sau specifice, care apoi s-au desprins şi şi-au continuat existenţa de sine stător. Aşa de exemplu, Pedologia ca ştiinţă s-a născut şi dezvoltat în cadrul Institutului Geologic, pentru ca prin anii 70 să fie înfiinţat un Institut specializat de pedologie şi cercetări agronomice. Mai recent, în anul 1993 tot Institutul Geologic a dat naştere unui Centru de Geologie şi Geoecologie Marină, care în prezent îşi desfăşoară activitatea tot geologică pe mare şi, poate în viitor chiar şi pe ocean.

Ţara noastră aplică în prezent o foarte importantă reformă a sistemului economic general. Aceasta este valabil şi pentru ştiinţă, unde se fac paşi importanţi pentru a aduce structura şi orientarea instituţiilor de cercetare la un nivel similar cu instituţiile ştiinţifice europene. În cadrul acestei reforme este necesar ca şi Institutul Geologic să-şi reorienteze activitatea spre domenii considerate prioritare pe plan naţional şi internaţional, cum ar fi studiile de impact şi expertizele, care să fie suportul deciziilor economice, administrative şi politice, studiile de anvergură globală, crearea băncilor de date geologice la nivel naţional pentru a facilita informarea factorilor de decizie, precum şi a schimburilor internaţionale de informaţii, abordarea mai largă a problematicii de geologia ambientală şi protecţia mediului etc. Toate aceste reorientări vor trebui făcute cu crearea unei structuri suple, uşor gestionabilă care să permită progresul permanent al ştiinţei în concordanţă cu necesităţile României şi cu orientarea internaţională în domeniul ştiinţelor pământului.

Stimat auditoriu, stimate Domnule Preşedinte, stimate Domnule Director, permiteţi-mi să închei cu repetarea bunelor urări de viaţă lungă Institutului Geologic, de multe succese ştiinţifice, de realizări care să fie atât Institutului, cât şi ţării întegi. Vom încerca împreună să continuăm buna tradiţie a ştiinţei geologice româneşti aşa cum a fost ea impusă de Profesorul Mrazec şi de Profesorul Macovei.

Institut Geologic la mulţi şi buni ani!

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 365–366, Bucureşti, 1996

DOAMNELOR ŞI DOMNILOR, LADIES AND GENTLEMEN,

Doru BĂDULESCU

Preşedintele Agenţiei Naţionale pentru Resurse Minerale.

President of the National Agency for Mineral Resouces.

Invitaţia primită cu deosebită plăcere îmi permite să adresez un cordial salut de bun venit participanţilor români şi străini la acest simpozion aniversar "Ştiinţele geologice în secolul XXI" şi să felicit cu ocazia împlinirii a 90 ani de activitate remarcabilă Institutul Geologic al României.

Dezvoltarea ştiinţei este condiţionată în general de doi factori principali: condiţiile social-istorice în care îşi desfăşoară activitatea şi personalitatea savanţilor.

În condiţiile făuriri statului naţional român, pasiunea şi personalitatea unor savanţi de renume în domeniul ştiiţelor pământului, au condus la fondarea Institutului Geologic Român în anul 1906, continuator al Biroului Geologic înfiinţat în secolul trecut (1882).

Personalităţi ca prof. acad. Grigoriu Ştefănescu, prof. acad. Gh. Munteanu Murgoci, prof. acad. Sabba Ştefănescu, prof. acad. Ludovic Mrazec au creat o şcoală naţională de geologie ce a contribuit la dezvoltarea economică a României prin asigurarea din ţară a principalelor resurse minerale: petrol, gaze naturale, cărbuni, sare gemă, minereuri de fier, cupru, plumb, aur argint, roci utile, nemetalifere, ape minerale şi nămoluri terapeutice, etc.

Dintre numeroasele succese menţionăm pe cele ale cercetării în domeniul hidrocarburilor, care pe parcursul unui secol şi jumătate au condus la descoperirea şi punerea în exploatare a peste 1.100 de zăcăminte de petrol şi gaze. Această realizare a fost posibilă şi datorită lucrărilor desfăşurate în cadrul Institutului Geologic, a hărţilor geologice scara 1:1.000.000, până la 1:50.000 şi în mod deosebit a hărţii geologice scara 1:500.000 elaborată în perioada 1934–1964 şi a celei la scara 1:200.000 din anul 1968.

Atlasul Geologic Naţional constituit din numeroase hărţi la scara 1:1.000.000, printre care hărţi geologice, hidrogeologice, harta substanţelor mineralelor utile, etc. constituie o realizare importantă a Institutului prin care s-a asigurat o reprezentare modernă a structurii geologice a României, dar şi o bază pentru fundamentarea ştiinţifică a numeroase proiecte de lucrări de cercetare geologică.

Importanţa acordată resurselor minerale în România este reflectată şi în prevederile Constituţiei, care

I am extremely grateful for your invitation to this meeting and on this occasion I should like to express my cordial greetings to all the foreign and Romanian participants in this anniversary symposium on the "Geological Sciences in the 21^{st} Century" as well as to congratulate the Geological Institute of Romania for the ninety years of remarkable activity.

The progress of science is generally conditioned by two major factors: the social-historic conditions under which the activity developed and the personality of the scientists.

Under the conditions of the formations of the National Romanian State the passion and personality of well-known scientists in the field of the Earth's sciences made possible the foundation of the Romanian Geological Institute in the year 1906, which continued the activity of the Geological Bureau founded in the last century (1882).

Personalities such as Prof. Acad. Grigoriu Ştefănescu, Prof. Acad. Gh. Murgeanu Murgoci, Prof. Acad. Sabba Ştefănescu, Prof. Acad. Ludovic Mrazec founded a national school of geology which contributed to the economic development of Romania by ensuring the main mineral resources in the country: oil, natural gases, coals, halite, iron ores, copper, lead, gold, silver, useful nonmetalliferous rocks, mineral waters, and therapeutical muds, etc.

Among the numerous achievements obtained mention should be made of those in the field of the hydrocarbons research which, during a century and a half, led to the discovery and exploitation of more than 1,100 oil and gas fields. This achievement was also possible due to the researches carried out by specialists of the Geological Institute, to the geological maps scale 1:1,000,000 up to 1:50,000 and particularly to the geological map scale 1:500,000 elaborated in the period 1934–1964 and the geological map scale 1:200,000 in the year 1968.

The National Geological Atlas constituted of numerous maps (scale 1:1,000,000), including geological, hydrogeological, useful minerals maps, etc., represents a significant achievement of the Institute. This Atlas is a modern representation of the geological structure stipulează că "bogăţiile de orice natură ale subsolului fac obiectul exclusiv al proprietăţii publice".

În prezent în ţara noastă are loc adoptarea cadrului legal şi perfecţionarea celui instituţional reflectat prin intrarea în vigoare a Legii Petrolului şi definitivarea proiectului Legii Minelor, prin care se stabilesc relaţiile dintre stat ca propietar al resurselor minerale şi agenţii economici, indiferent de natura capitalului lor, implicaţi în procesul de exploatare şi explorare.

Un rol important în definitivarea şi aplicarea cadrului legal pentru gestionarea resurselor minerale ale României revine Agenţiei Naţionale pentru Resurse Minerale, instituţie profesională, independentă şi echidistantă faţă de investitorii români şi străini menită să asigure atât buna administrare a rezervelor cunoscute, cât şi cercetarea optimă a subsolului ţării, în scopul descoperirii de noi zăcăminte şi creşterii volumului de rezerve.

În strategia de dezvoltare a sectoarelor geologic, petrolier şi minier, pe lângă mobilizarea resurselor interne, în eforturile de reabilitare ale acestora, deosebit de importante pentru economia naţională, în acordurile convenite de Guvernul României cu organismele financiare internaţionale se promovează o deschidere pentru investitorii străini, prin oferirea pentru concesionare a unor noi blocuri cu perspective favorabile de evidenţiere a unor zăcăminte de hidrocarburi în conformitate cu Programul de promovare a explorărilor pentru petrol, parte a Acordului de împrumut semnat de România cu Banca Internaţională pentru Reconstrucţie şi Dezvoltare.

În încheiere, ne exprimăm şi cu această ocazie respectul pentru realizările şi eforturile tuturor celor care s-au dedicat dezlegării fascinantelor mistere ale subsolului ţării noastre, cu speranţa apropierii de aspectele economice cerute de beneficiarii şi potenţialii susţinători ai cercetărilor şi explorărilor geologice precum şi amplificării contribuţiei la asigurarea resurselor minerale necesare României în mileniul 3.

Prezenţa mea la acest eveniment de referinţă semnifică pe lângă plăcerea de a mă afla între colegi, sprijinul pe care Institutul Geologic al României şi în general sectorul geologic îl va găsi în Agenţia Naţională pentru Resurse Minerale, precum şi expresia consideraţiunii pe care o am faţă de cei prezenţi.

Încă odată felicit organizatorii Simpozionului "Ştiinţele geologice în secolul XXI" pentru premisele de succes asigurate desfăşurării lucrărilor.

of Romania as well as a scientific basis for numerous projects for the geological survey.

The importance of Romania's mineral resources is also highlighted by the Constitution in which it is stipulated that "all the riches of the subsoil are exclusively public property".

At the present in Romania the legal framework if being adopted and the institutional one is being improved by the coming in force of the Oil Law and the finishing of the project of the Mines Law which establishes the relationships between the State, as owner of mineral resources, and the economic agents, regardless of the nature of their capital, involved in the process of exploration and exploitation.

A significant part in the finishing and application of the legal framework for the administration of Romania's resources is played by the National Agency for Mineral Resources, a profesional, independent and equidistant institution versus the Romanian and foreingn investitors that has to ensure both the administration of the known resources and the optimum research of the country subsoil with a view to discovering new ore deposits and increasing the reserves volume.

In the strategy of development of the geological, oil and mining fields besides the mobilisation of the internal resources in view of their reabilitation, very significant for the national economy, in the agreements of the Romanian Government with the international financial organisms an opening for the foreign investitors is promoted by the concessions of new blocks with favourable prospectives for the pointing out of hydrocarbon deposits in agreement with the programme of promoting oil explorations as part of the agreement between Romania and the International Bank for Reconstruction and Development.

Last but not least I should like to express our gratitude to all those who brought their contribution to the deciphering of the fascinating mysteries of Romania's subsoil with the hope of meeting the needs of the economic aspects required by the beneficiary and possible supporters of the geological exploration and research and developement of the contribution to ensuring the mineral resources necessary to Romania in the third millenium.

My participation in this symposium represents besides the pleasure of being among my colleagues the support which the National Agency will give to the Geological Institute of Romania and to the geological sector in general as well as the expression of my consideration to all those present at this scientific event.

Once again I congratulate the organizers of the Symposium on the "Geological Sciences in the 21^{st} Century" for the good conditions of development of the symposium works.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 367–375, Bucureşti, 1996

INSTITUTUL GEOLOGIC AL POLONIEI ÎN ANII '90
THE POLISH GEOLOGICAL SURVEY IN THE NINETEEN NINETIES

Dr. Maciej PODEMSKI

Director, Geological Survey. Deputy Director General.

Państwowy Institut Geologiczny. 4. Rakowiecka, PL 00–975 Warszawa, Poland

Fax: (48–22) 495342; Komertel Fax: 39 122 060; e-mail:podemski @ pgi.vaw.pl.

INTRODUCERE

Institutul Geologic al Poloniei a fost fondat în anul 1919, sub denumirea Państwowy Instytut Geologiczny (Institutul Geologic/de Stat/Polonez), la numai câteva luni de la reapariţia Statului Polonez pe harta Europei, după o absenţă de peste o sută de ani. Institutul a fost finanţat de Ministerul Industriei şi Comerţului.

În timpul ocupaţiei germane din perioada celui de-al II-lea Război Mondial (1939–1945), Institutul Geologic Polonez a fost desfiinţat, iar clădirile, laboratoarele şi colecţiile au fost preluate de departamentele regionale ale Reichamt fuer Bodenforschung (Institutul Geologic German) şi, în cele din urmă, la sfârşitul războiului, a fost distrus sau/şi dispersat.

Imediat după cel de-al II-lea Război Mondial, Institutul Geologic Polonez a fost reînfiinţat, cu toate atribuţiile principale tipice unui institut geologic de stat. La sârşitul anului 1951, cercetarea geologică poloneză a suferit o radicală reorganizare ca urmare a instaurării sistemului economic solicitat în Polonia. Atribuţiile cercetării geologice naţionale au fost preluate de Comitetul Geologic Central, o organizaţie cu rang de minister, care a subordonat toate întreprinderile de geologie, hidrogeologie, geofizică şi foraj, în cadrul căreia Institutul Geologic Polonez a devenit unitatea sa de cercetare şi dezvoltare, sub denumirea de Institut Geologic. Această organizaţie a existat până la sfârşitul anului 1985. Trebuie menţionat, totuşi, că acea perioadă de peste treizeci de ani a fost una din cele mai bune din geologia poloneză. În acea perioadă cele mai semnificative probleme din domeniul geologiei regionale a Poloniei au fost rezolvate şi au fost descoperite multe depozite de minerale importante.

În anul 1985, Comitetul Geologic Central, împreună cu alte două Comitete – unul pentru Managementul Apei şi altul pentru Protecţia Mediului – a fost reorga-

INTRODUCTION

The Polish Geological Survey has been established in 1919 in the form of the Państwowy Instytut Geologiczny (the Polish /State/ Geological Institute), only few months after the Polish State re-appeared on the map of Europe, being absent there for over one hundred years. The Survey (Institute) was budgeted by the Ministry of Industry and Commerce.

During German occupation in the World War II, between 1939 and 1945, the Polish Geological Institute was disbanded, and its premises, laboratories and collections were taken over by one of the regional branches of the Reichamt fuer Bodenforschung (the German Geological Survey), and finally, at the end of the war, destroyed and/or dispersed.

Immediately after the World War II, the Polish Geological Institute was re-established, with all the main tasks typical for the state geological surveys, reinstalled. At the end of 1951, the Polish geological survey underwent very radical reorganisation, following the imposition of the socialist economic system into Poland. The responsibilities of the state geological survey was taken over by the Central Geological Board, an organisation in the ministerial rank, which subordinated all the possible geological, hydrogeological, geophysical and drilling enterprises, with the Polish Geological Institute turned into its research and development unit, under the name of the Geological Institute. This organisation survived until the end of the 1985. It is fair to say, however, that those over thirty years represented one of the most successful time for the Polish geology. During that time, most of the crucial problems of the regional geology of Poland were resolved, and a long number of important mineral deposits was discovered.

In the 1985, the Central Geological Board, together with two other Boards – one for Water Management, nizat sub denumirea Ministerul Protecţiei mediului şi al resurselor naturale, căruia, mai târziu, i s-a adăugat şi al Pădurilor. În acelaşi an 1985, Institutul geologic, alături de alte instituţii R&D, au căpătat semiautonomie financiară. În anul 1987, Institutul Geologic şi-a recăpătat numele său istoric Państowowy Instytut geologiczny (Institut Geologic/de stat/polonez). Institutului i-a fost acordată deplină autonomie economică, cu dreptul, şi eventual cu obligaţia, de a căuta contracte, după noile schimbări economice radicale care au avut loc anii 1989 şi 1990, când economia de piaţă a fost introdusă în Polonia.

INSTITUTUL GEOLOGIC AL POLONIEI ÎN TIMPUL TRANZITIEI CĂTRE ECONOMIA DE PIAŢĂ

Principala caracteristică a schimbării a constituit-o deschiderea tuturor domenilor activităţii umane către competiţie. O altă trăsătură a fost privatizarea generală, re-privatizarea sau lichidarea celor mai multe organizaţii de stat anterioare. Aceasta includea şi geologia, hidrogeologia şi alte domenii înrudite, care făcuseră parte din Comitetul Central. Pe parcursul schimbărilor, multe companii geologice şi altele similare au fost privatizate, statul implicându-se într-o mai mare sau mai mică măsură. Numai Institutul Geologic al Poloniei a rămas o organizaţie de stat.

Din punct de vedere legal, atât activităţile geologice cât şi cele miniere s-au dezvoltat mult, orientându-se către economia de piaţă. Printre altele, legile privind geologia şi mineritul au fost reformulate. Iniţial, pe 9 martie 1991, legile privind geologia şi mineritul au fost amendate de Parlament. În cele din urmă, pe 4 februarie 1994, ambele au fost incluse în "Legea Geologiei şi Mineritului".

Administraţia geologică de stat

Activitatea geologică este guvernată acum de Administraţia Geologică de Stat (Fig. 1), care include două nivele: la nivel guvernamental - este Ministerul Protecţiei Mediului, al Resurselor Naturale şi al Pădurilor, care îşi exercită atribuţiile cu ajutorul Secretariatului de Stat, Geologul Şef al Poloniei; la nivel districtual - Guvernatorii Districtuali şi Geologul Şef Districtual formează Administraţia Geologică de Stat.

Principalele responsabilităţi statutare ale Administraţiei Geologice de Stat sunt următoarele:

- garantarea şi controlul concesionărilor de prospectare, explorare şi minerit;

and second for the Environmental Protection, was reorganised into the Ministry of with Environmental Protection and Natural Resources, with later addition of the Forestry. In the same 1985, the Geological Institute with other R&D institutions, was granted financial half-independence. In the 1987, the Geological Institute has regained its historical name of the Państwowy Instytut Geologiczny (the Polish /State/ Geological Institute). Full economic independence with right, and eventually with the obligations to inquire for contracts, were granted to the Institute after the new radical economic changes in the break of 1989 and 1990 when an open market economy was introduced to Poland.

THE POLISH GEOLOGICAL SURVEY DURING THE TRANSITION TOWARDS THE OPEN MARKET ECONOMY

The main point of the change was the opening of all the fields of man's activity for free competition. The other one was the general privatisation, re-privatisation or liquidation of most of the former state-owned organisations. That included also geological, hydrogeological and the like companies, which were under former Central Geological Board. In the course of the changes, several geological, and similar companies have been privatise with larger or smaller State's share. Only the Polish Geological Institute remained fully state-owned organisation.

From the legal point of view, both geological and mining activities have developed sound, open market oriented, foundations. Between others, geological and mining laws have been redefined. Initially, on March 9, 1991, geological and mining laws were amended by Parliamentary Acts. Finally, on February 4, 1994 both were grouped together into "The Geological and Mining Law".

The State Geological Administration

Geological activity is governed now by the State Geological Administration (Fig.1.), divided into two levels: at the governmental level, it is the Minister of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry who exercises his power with the assistance of the Secretary of State, the Chief Geologist of Poland; and at the voivodship level - the Governors of Voivodships with the assistance of Chief Voivodship Geologists are constituting the State Geological Administration.

The main statutory responsibilities of the State Geological Administration are as follows:

– aducerea la zi a balanţei naţionale a rezervelor de minerale şi ape subterane;

– colectarea şi răspândirea datelor geologice;

– cartarea geologică a ţării.

Există, totuşi, unele diferenţe în ceea ce priveşte autoritatea şi responsabilităţile administraţiei geologice guvernamentale şi districtuale.

Principalele responsabilităţi ale Ministerului Protecţiei Mediului, Resurselor naturale şi al Pădurilor, ca Administrator geologic central de stat, sunt următoarele:

– acordarea de concesiuni pentru prospectare, explorare şi/sau minerit şi acceptarea studiilor de prefezabilitate a mineralelor de bază, a mineralelor comune "offshore" şi a mineralelor din halde şi deşeuri;

– acordarea de concesiuni pentru depozitare subterană;

– controlarea activităţilor concesiunilor;

– menţinerea catalogului oficial al zonelor miniere din Polonia;

– menţinerea statisticilor anuale privind rezervele de minerale şi ape subterane din Polonia;

– colectarea, protejarea şi răspândirea datelor geologice;

– cartarea geologică a ţării.

Responsabiltăţile Guvernatorilor Districtuali sunt:

– acordarea de concesiuni pentru prospectare, explorare şi/sau minerit pentru minerale comune din interiorul ţării;

– exceptând studiile de pre-fezabilitate privind mineralele comune din interiorul ţării, rapoartele hidrogeologice şi rapoartele geotehnice;

– controlul activităţilor de concesionare.

Administraţia Geologică de Stat întocmeşte planuri anuale şi pe termen îndelungat privind cercetarea geologică a ţării şi îşi duce la îndeplinire sarcinile obligatorii cu ajutorul Institutului Geologic al Poloniei şi al altor instituţii geologice, de obicei pe bază de contracte. Proiectele sale sunt finanţate de la bugetul guvernamental şi din partea geologică a Fondului naţional pentru Protecţia Mediului şi managementul Apei (fonduri echivalente există şi la nivel districtual).

– granting and controlling of the prospecting, exploration and mining concessions,

– up-dating the national balance of mineral and groundwater reserves,

– collecting and distributing the geological data,

– geological mapping of the country.

There are, however, same differences in the authority and responsibilities of the governmental and voivodships geological administration. The main responsibilities of the Minister of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry, as the central state geological Administrator, are:

– granting concessions for prospecting, exploration and/or mining, as well as accepting the pre-feasibility studies of basic minerals, offshore common minerals, and of minerals held in waste dumps and tailings,

– granting concessions for underground storage;

– controlling the concessions activities;

– maintaining the official catalogue of mining areas in Poland;

– maintaining the annual mineral and groundwater reserves statistics of Poland;

– collection, protection and distribution of the geological data;

– geological mapping of the country.

The Governors of Voivodships responsibilities are:

– granting concessions for prospecting, exploration and/or mining of onshore common minerals,

– excepting the pre-feasibility studies of the onshore common minerals deposits, the hydrogeological reports, and geotechnical reports;

– controlling of the concession activities,

The State Geological Administration is constructing annual and long-term plans of geological research of the country and carries out its obligatory duties with the assistance of the Polish Geological Institute and other geological institutions, usually on the contracts bases. It is financing its projects from the governmental budget and from the geological part of the National Fund for Environmental Protection and Water Management (there are also equivalent Funds at the voivodships' level).

Institutul Geologic al Poloniei

Principalul contractant al proiectelor geologice guvernamentale este Institutul Geologic al Poloniei, succesorul direct al aceleiaşi instituţii fondate în 1919, care a rezistat tuturor schimbărilor din ultimii cincizeci de ani şi care şi-a întărit baza de dezvoltare, de specialişti şi şi-a modernizat baza tehnică.

Legal, Institutul Geologic al Poloniei este o instituţie R&D independentă, ce activează pe piaţa liberă. Este coordonat de Ministerul Protecţiei Mediului, al

The Polish Geological Institute

The chief contractor of the governmental geological projects is the Polish Geological Institute, the direct successor of the same institution established in 1919, which has survived all the historical changes of the last 50 years, strengthening in the meantime its expert bases, and developing as well as modernising its technical facilities.

Legally, the Polish Geological Institute is an independent R&D institution operating on the free market.

Resurselor Naturale şi al Pădurilor care acordă Institutlui instrumentul statutar şi numirea Directorului general. Organizarea internă a Institutului este prezentată în Figura 2. caracteristicile importante ale Institutului sunt cele 6 departamente regionale, răspândite pretutindeni în ţară. Obiectivele lor sunt reprezentate de: asistenţă acordată administraţiei geologice districtuale, îndeplinirea proiectelor regionale şi locale şi menţinerea arhivelor regionale şi a bazelor de date.

În noul context economic, Institutul continuă, în general, activităţile sale tradiţionale de cercetare geologică a ţării:

- cartarea geologică, geofizică şi geochimică a ţării;
- cercetarea geologiei regionale a Poloniei;
- estimarea potenţialului mineral al Poloniei;
- menţinerea arhivelor geologice centrale ale ţării;
- editarea şi publicarea hărţilor şi a rapoatelor;
- păstrarea contactelor ştiinţifice cu alte institute geologice naţionale, cu universităţi din Polonia şi din alte ţări şi cu alte instituţii geologice şi, în sfârşit, cu organizaţii geologice internaţionale.

În acelaşi timp, Institutul a obţinut, practic, prospectarea şi explorarea directă a depozitelor de minerale. Aceste activităţii au fost înlocuite în cea mai mare parte de proiecte eco-geologice şi de monitorizare a cantităţii şi calităţii apei subterane ca şi a nivelului de poluare al solului şi al sedimentelor din apa de suprafaţă. Institutul asistă geologul Principal al Poloniei în planificarea anuală, pregătirea de noi concesiuni de explorare, controlând activităţile concesiunilor, ca şi în registrului oficial al ariilor miniere.

Cu excepţia contractelor guvernamentale şi ale Fondului Naţional pentru Protecţia Mediului şi Managementul Apei, Institutul obţine subvenţii şi donaţii de la Comitetul guvernamental pentru cercetare Ştiinţifică, fiind unul dintre instituţiile ştiinţifice geologice principale ale Poloniei. În sfârşit, Institutul activează ca consultant independent pe piaţa liberă. În Figura 3 sunt prezentate sursele de finanţare şi tipurile de venit ale Institutului în anul 1995. Figura 4 prezintă principalele cheltuieli ale Institutului în anul 1995 - pe categorii şi pe personal. Figura 5 prezintă repartizarea resurselor Institutului în 1995 pe principalele activităţi (proiecte).

CONCLUZII GENERALE

1. Statul Polonez independent întotdeauna a acordat o înaltă apreciere necesităţii existenţei unui institut geologic naţional. Primul institut (Państwowy Instytut Geologiczny (Institutul Geologic/ de Stat/al Poloniei) a fost fondat imediat după re-câştigarea independenţei.

It is monitored by the Minister of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry who is granting the Institute its statutory instrument and appointing its Director General. The internal organisation of the Institute is presented on Fig. 2. The Institute's important features are its 6 regional branches, scattered all over the country. Their objectives are the assistance to voivodship geological administration, carrying out the regionally and locally oriented projects and maintenance of regional archives and data banks.

In the new economic environment, the Institute generally continues its traditional, state geological survey type activities:

- geological, geophysical and geochemical mapping of the country,
- research on the regional geology of Poland,
- assessment of the mineral potential of Poland,
- maintenance of the state's central geological archives,
- editing and publishing maps and reports,
- maintaining the scientific contacts with other state geological surveys, Polish and foreign universities, and other geological institutions, and finally with the international geological organisations.

In the same time, the Institute practically pulled off the direct prospecting and exploration for mineral deposits. Those activities have been widely replaced by the eco-geological projects and monitoring the quantity and quality of groundwater as well as of the pollution level of soils and surface water sediments. The Institute is also assisting the Chief Geologist of Poland in annual planning, preparation of new exploration concessions, controlling the concessions activities and in maintaining the official register of mining areas.

Except for the governmental and National Fund for Environmental Protection and Water Management contracts, the Institute is obtaining grants and subsidies from the governmental Committee for Scientific Research, being one of the leading Polish geological scientific institutions. And finally, the Institute is acting as an independent consultant on the market. The Fig. 3 is demonstrating the Institutes sources of financing and types of income in 1995. Fig. 4 provides the insight into the Institute's main expenses in 1995 - by categories and by staff. The last, Fig. 5 presents the distribution of the 1995 Institute's resources between the main activities (projects).

FINAL REMARKS

1. The independent Polish State always highly appreciated the necessity of the existence of the national geological survey. The first one, Państwowy Instytut Geologiczny (the Polish /State/ Geological Institute), was established soon after Poland re-gained her

2. Institutul geologic de stat şi-a exercitat datoriile ce i-au revenit pe tot parcursul celor peste 70 de ani, în mod continuu, prin diferite organizaţii geologice, în centrul cărora s-a aflat mereu Institutul Geologic al Poloniei, în ciuda tuturor schimbărilor istorice politice şi economice.

3. Confruntat cu noile schimbări aduse de economia de piaţă a anilor '90 şi cu integrarea în Uniunea Europeană, Institutul Geologic al Poloniei cu Administraţia Geologică şi cu Institutul Geologic al Poloniei, ca centru profesional, işi transformă rapid structurile legale, financiare şi tehnice pentru a putea face faţă noilor cerinţe ale statului şi ale economiei de piaţă, pentru a deveni un partener adecvat al comunităţii geologice internaţionale.

independence.

2. The typical state geological survey duties were exercised in Poland throughout the last over 70 years continuously by different geological organisations, the core of which was always the Polish Geological Institute, despite all the historical, political and economical changes.

3. Facing the new challenges of the open market economy of nineteen nineties, and of the integration with the European Union, the Polish geological survey with its State Geological Administration, and with the Polish Geological Institute as its professional centre, is quickly transforming its legal, financial and technical structures in order to properly respond to the State's as well as to the market requirements in order to become also an adequate partner to the international geological community.

ORGANIZATION OF THE STATE GEOLOGICAL ADMINISTRATION IN POLAND

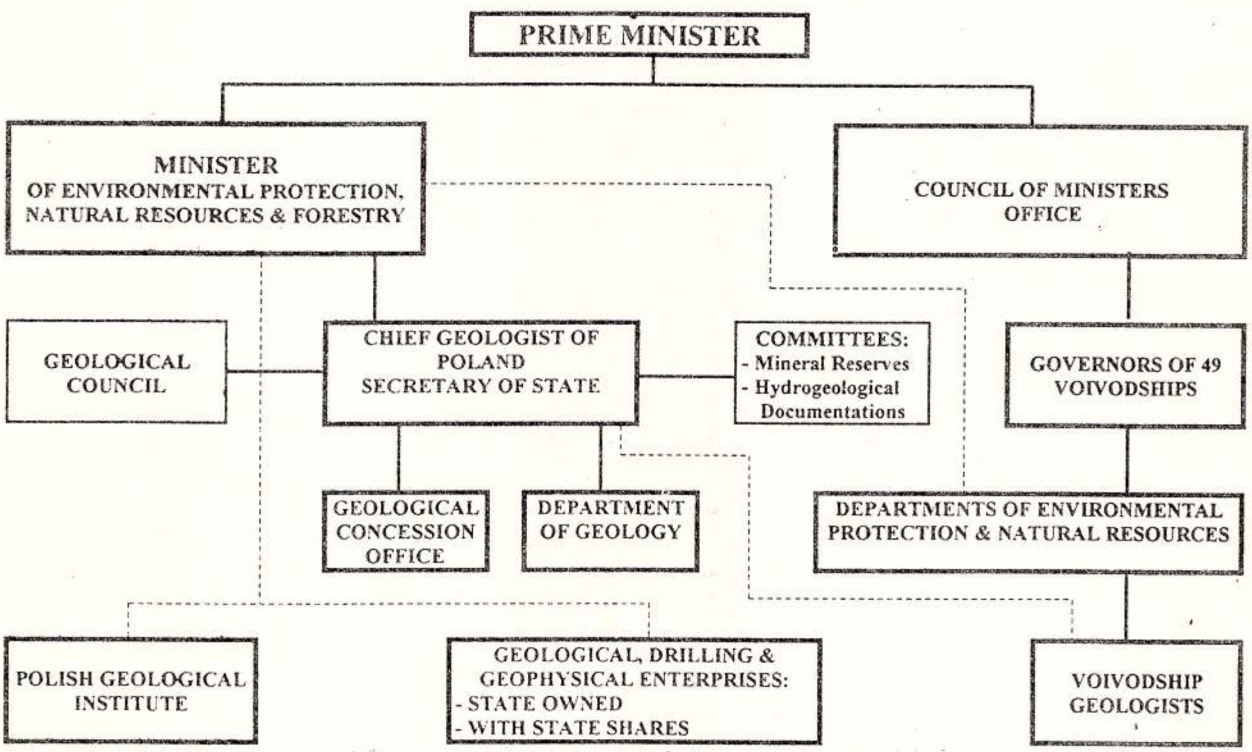


Fig. 1

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE: ORGANIZATION

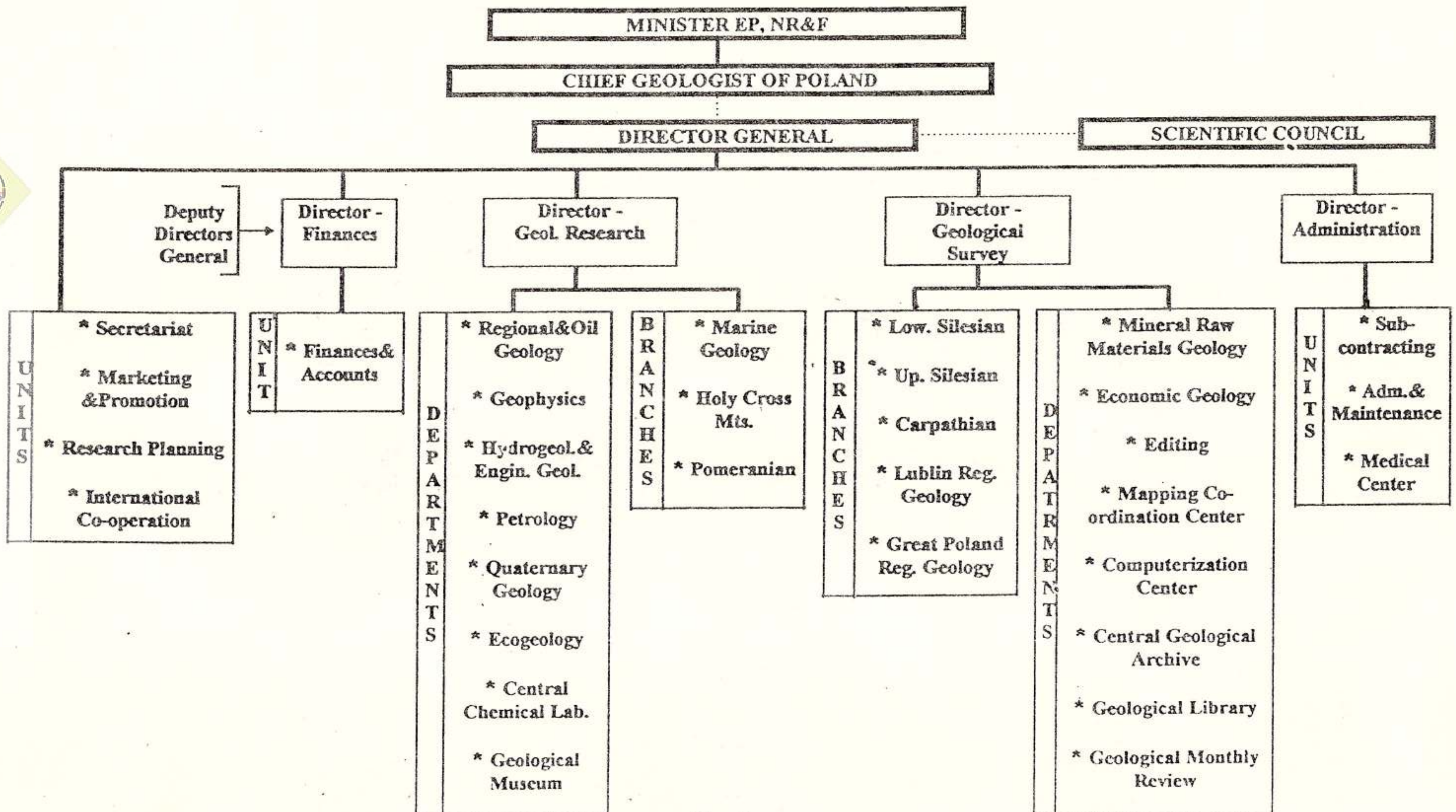
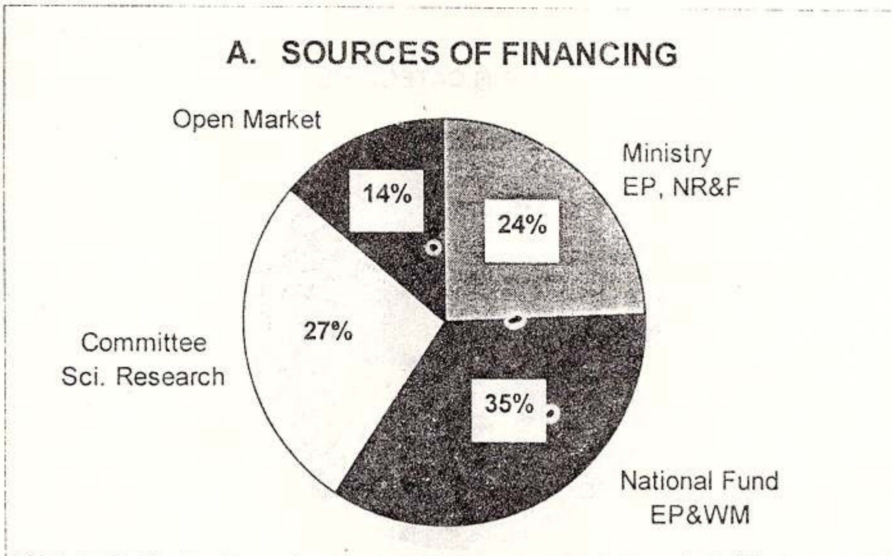


Fig. 2

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE: FINANCES (1995).

I. INCOME



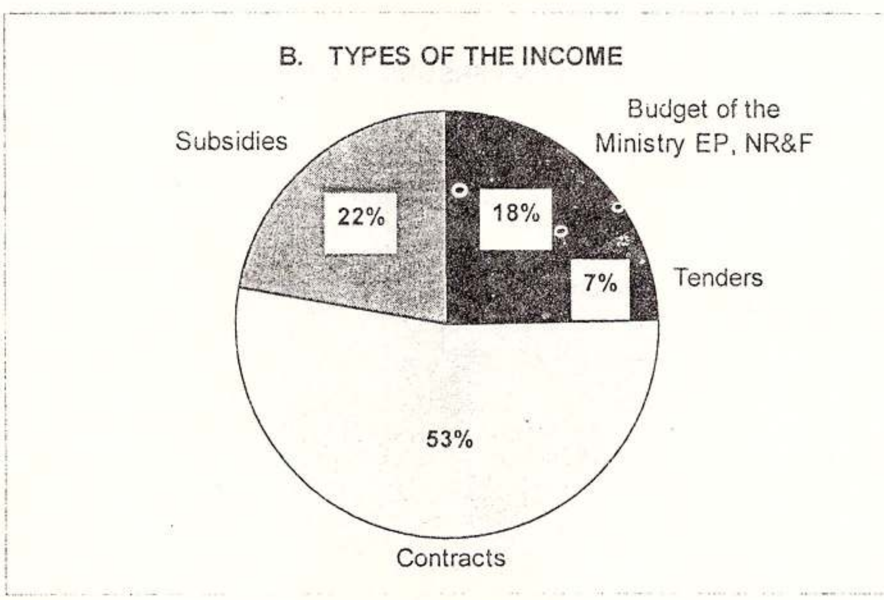
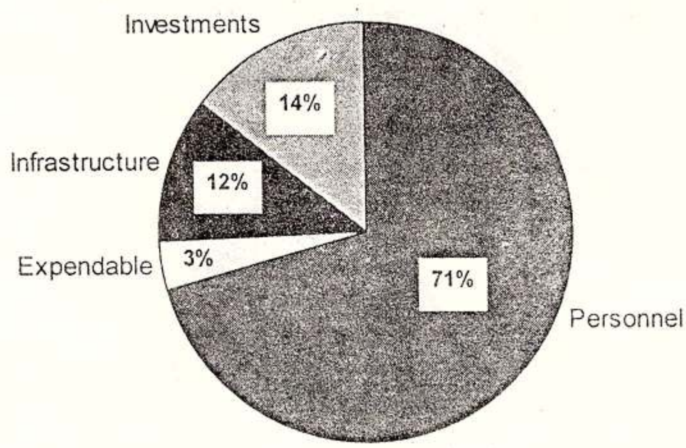


Fig. 3

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE: FINANCES (1995)

II. EXPENCES

A. MAIN CATEGORIES



B. MAIN PERSONNEL GROUPS

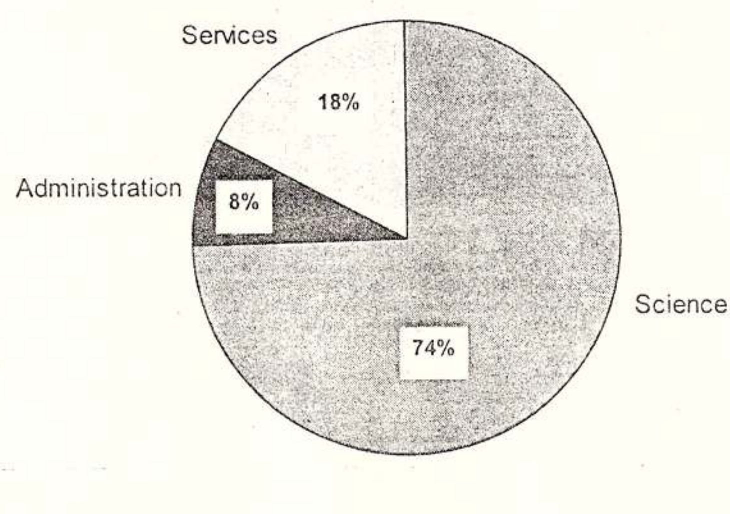


Fig. 4

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE

Project's thematic groups (1995)

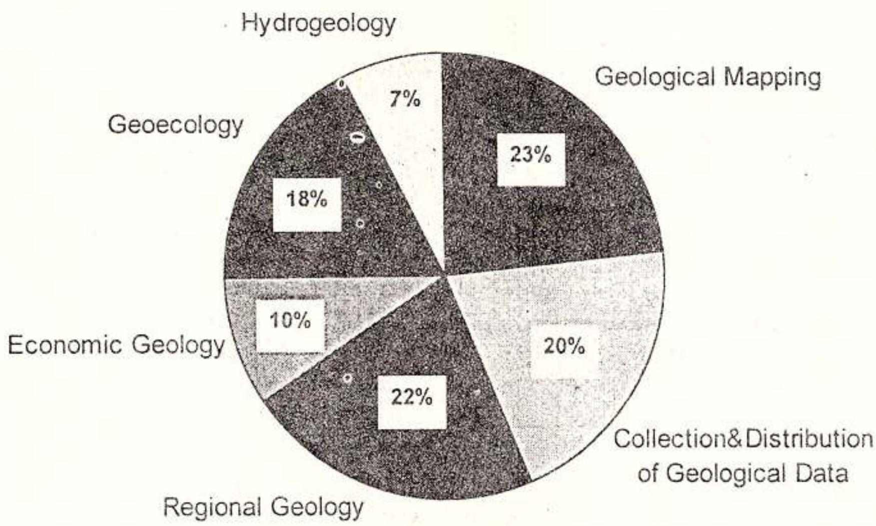


Fig. 5

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 376-383, Bucureşti, 1996

INSTRUMENTE MODERNE ALE TEHNOLOGIEI DE CALCUL ŞI TIPĂRIRII HĂRŢILOR GEOLOGICE
MODERN TOOLS OF COMPUTER TECHNOLOGY AND PRINTING OF GEOLOGICAL MAPS

Werner R. JANOSCHEK, Guenther A. PASCHER, Werner STOECKL, Udo R. STRAUSS

Geological Survey of Austria, Rasumofskygasse 23, P.O.B. 127, A-1031 Vienna, Austria;

Tel: xx43 1 712 56 74 43, Fax: xx43 1 712 56 74 56, email: wjanoschek@cc.geolba.ac.at

Institutul Geologic al Austriei este mandatat să pună la dispoziţia societăţii informaţii geologice de bază. Deşi bazele de date moderne sunt pe punctul de a înlocui sursele de informare tradiţionale, o hartă geologică încă reprezintă instrumentul de bază pentru soluţionarea problemelor geoştiinţifice. Până acum, institutele geologice trebuiai să execute hărţi geologice la scară, care erau disponibile prin programul cartografic topografic de stat: de obicei hărţi la scara 1:50.000, 1:100.000, 1:200.000, 1:500.000, 1:1.000.000 sau mai mici. Informaţia geologică a fost cartografiată pe teren, compilată în manuscrise şi apoi tipărită în hărţi colorate trecând prin etape consumatoare de timp de desenare, de gravură, de producere a probelor şi faze de corecţie foarte complicate până la tipărirea finală. Când se ajungea în stadiul final nu se mai putea face nici o modificare, cel puţin 30 de ani sau mai mult, chiar dacă avuseseră loc scimbări de bază ale datelor geologice.

De acum încolo, tehnologia de calcul modernă ne oferă posibilităţi mai multe şi mai bune de a pune la dispoziţia societăţii informaţii geologice de bază - una dintre posibilităţi fiind încă harta geologică tipărită. Din 1990 Institutul Geologic al Austriei s-a implicat în implementarea programului de cartare digitală pentru a executa harta Geologică a Austriei, scara 1:50.000, care constă din 123 foi. Programul are două obiective: în primul rând crearea bazei de date a conţinutului hărţilor geologice (BASISPlus - GEOMAP, începând din vara sau toamna anului 1996 ORACLE) şi în al doilea rând accelerarea procesului de tipărire a acestor hărţi. Sistemul de Informare Geografică (GIS) ARC/INFO a fost ales ca instrument software pentru îndeplinirea acestor sarcini. De asemenea, pentru crearea machetei adecvate şi producerea filmelor offset separate pe culori a fost ales limbajul de descriere a paginei PostScript.

Etape:

Implementarea hărţii geologice pe computer:

1) Pregătirea pentru prelucrare. Producerea diferitelor strate din harta manuscris (desene fine). Deoarece conţinutul geologic al unei foi este mai mult

The Geological Survey of Austria has the mandate to provide the society with basic geological information. Though modern databases are going to replace traditional information sources, a geological map still represents the basic tool for the solution of all geoscientific questions. Until now, Geological Surveys had to produce geological maps on the scales, which were available by the state topographic mapping program: usually 1:50,000, 1:100,000, 1:200,000, 1:500,000 and small scale maps 1:1,000,000 or smaller. The geological information has been mapped in the field, compiled to manuscripts and then printed to colored maps, undergoing various time-consuming steps of fine drawing, engraving, proof producing and very complicated correction phases until to the final print. When the result was presented, no alteration was possible, at least for a time of 30 years or more, even if basic changes in the geologic information had taken place.

Henceforth, the modern computer technology gives us more and better possibilities to provide the society with basic geological information - one of the possibilities still is a printed geological map. Starting in 1990 the Geological Survey of Austria has been actively engaged in the implementation of a digital mapping program to produce the official "Geological Map of Austria 1:50,000", which consists of 213 sheets. The program has two objectives: Firstly, to create a database of the content of geological maps (BASISPlus - GEOMAP, starting from summer or autumn 1996 ORACLE), and secondly, to accelerate the printing process of these maps. The Geographic Information System (GIS) ARC/INFO was selected as one software tool to accomplish theses tasks. To create the proper layout and to produce the color-separated offset films the "page-describing" language PostScript was chosen additionally.

Steps:

Implementation of the geological map into the computer

1) Preparation for computing. Production of different layers from the finalized manuscript map by hand (fine draws). As the geological content of a sheet is

sau mai puţin complicat, noi producem între 5 şi 12 strate separate.

2) Desenele fine sunt scanate strat cu strat şi vectorizate semiautomat. Digitizarea manuală se face numai în mod excepţional.

3) Poligoanele vectorizate şi simbolurile trebuie atribuite, ceea ce se face manual de către persoane specializate (nu geologi).

4) Compilarea diferitelor strate computerizate într-o hartă geologică, folosind software specializat (PostScript).

Experineţele a cinci ani arată că această metodă este cea mai rapidă, cea mai ieftină şi cea mai precisă posibilitate pentru hărţile "computerizate".

Acum avem creată o "bază de date primară". De aici se continuă în două direcţii separate:

A) Baza de date

B) Tipărirea (editarea)

A) **Baza de date.** ARC/INFO sprijinită cu partea sa de "INFO" crearea unei baze de date a conţinutului hărţilor geologice, dar nu prea este orientată către consumatori şi nu prea are legături optime cu marile sisteme de baze de date; acum noi folosim BASISPlus la Institutul Geologic. Dar, începând cu această vară va exista o strânsă cooperare între ARC/INFO şi ORACLE şi atunci va fi destul de uşor să se includă toate datele ARC/INFO în baza de date ORACLE. Până acum noi am creat baze de date "izolate" pentru fiecare hartă, de exemplu 153 Grossglockner.

Din acest stadiu putem produce diverse hărţi colorate la diferite scări, părţi diferite şi conţinut diferit (conform informaţiilor înmagazinate în baza de date primară).

De asemenea, încercăm să implementăm hărţi geologice tipărite deja (scara 1:50 000), dacă geologia este încă valabilă şi filmele offset pentru tipărire încă există. Planşa neagră care conţine toate contururile geologice, simbolurile şi informaţii speciale este tratată cum am arătat anterior, dar munca de atribuire este mai complicată. În acest caz noi cooperăm cu companii private.

B) **Tipărirea** Obiectivul nostru este eliminarea oricărei deosebiri între o hartă geologică (scara 1:50.000) folosind tehnologia de calcul şi o hartă geologică făcută cu metode tradiţionale (gravare, copiere cu raster ...).

Topografia. Aceasta este disponibilă de doi ani de zile, digitizată şi separată în diferite strate de la Institutul Austriac de cartografie. Aceste seturi de date sunt combinate cu date geologice digitale care sunt obţinute prin cercetare geologică.

more or less complicated, we produce between 5 and 12 separate layers.

2) Fine draws are scanned layer by layer and semi-automatically vectorized. Digitization by hand only exceptional.

3) The vectorized polygons and the symbols have to be attributed, which is done by hand by specially trained persons (not geologists!)

4) Compiling the different computerized layers to one geological map, using some layout software (PostScript)

The experiences of five years show that this method is the fastest, cheapest, and most accurate possibility for the "computerizing" of maps.

Now we have created a "raw database". From here we continue in two separate directions:

A) Database

B) Printing

A) **Database.** ARC/INFO supports with its "INFO"-part the creation of a database of the content of geological maps, but it is not very consumer-oriented and does not have optional connections to big database systems; now we use BASISPlus at the Geological Survey. But starting with this summer there will exist a close cooperation between ARC/INFO and ORACLE and then it should be rather simple to implement all ARC/INFO data into an ORACLE database. Until now we created "isolated" databases for each single map, e.g. map 153 Grossglockner.

From this stage we are able to produce various color plots in different scales, different cuttings and different content (according to the information stored in the "raw database").

We also try implement already printed geological maps (scale 1:50,000) if the geology is still valid and the offset films for printing still exist. The black plate containing all geological contours, symbols and special information is treated as demonstated above, but the work of attributing is more complicated. In that case we cooperate with private companies.

B) **Printing.** Our objective is that it should not be possible to distinguish the printed geological map (scale 1:50,000) using computer technology from a printed geological map using traditional methods (engraving, raster-copying, ...).

Topography. Is available since 2 years digitized and separated in different layers from the Austrian Institute of Cartography. These sets of data are combined with the digital geological data which is created by the geological survey.

Interfața PostScript a ARC/INFO produce filmele separate pe culori. De la versiunea ARC/INFO 6.0.1. este posibil să se obțină separări sub forma unui fișier PostScript (EPS - encapsulated PostScript file) care conține informații ale imaginii color pentru a produce filme folosite în tipărirea offset. Modelul de culoare se bazează pe 4 culori Cyan (albastru), Magenta (roşu), Galben și Negru. În plus putem produce separate (filme offset) în multe alte culori și folosim de obicei spoturi de culoare roşu, albastru și verde și culorile pentru topografie gri (situare) şi maro (izolinii ale altitudinii). Astfel, pentru o hartă geologică cu complicații "normale" folosim 7 până la 9 filme offset pentru diferite culori.

Filmele sunt produse direct de către un ploter linotropic 530. Procesul CROMALINE este folosit pentru proba cu culori. Dacă suntem mulțumiți de probă, filmele offset sunt trimise la o tipografie privată pentru tipărire.

Controlul. Desigur este uşor să se controleze fiecare etapă a implementării bazei de date și a proceselor de tipărire. Acest lucru se poate face direct pe monitor în baza de date (care este de preferat pentru controlul tehnic şi corectură) sau folosind machetele (preferate de geologi pentru revizie).

Avantaje:

+ Lucrări "independente" de scară.

+ Accelerarea punerii la dispoziție a hărților geologice pentru public.

+ Harta geologică poate fi distribuită digital, fie pe madia (CD-ROM, bandă) fie on-line (ftp-server, WWW-server).

+ Harta tipărită este un produs secundar al bazei de date GIS.

+ Baza de date GIS poate fi consultată pentru diferite scopuri și aplicații.

+ Tipărirea hărților la cerere este posibilă.

+ Dacă vor apărea instrumente pentru o tipărire de calitate superioară (o nouă generație de imprimante cu jet de cerneală), procesul de tipărire în offset poate fi perimat.

+ Modificările hărții sunt posibile până în momentul obținerii probei de culoare.

+ Creşte productivitatea de două-trei ori în tipărirea hărții.

The PostScript interface of ARC/INFO produce the color separated films. Since ARC/INFO version 6.0.1 it is possible to generate separates in form of an "encapsulated PostScript file" (EPS) which contain the color image information to produce the films used for offset printing. The color model is based on the 4 colors Cyan (blue), Magenta (red), Yellow and Black. Additionally we can produce separates (offset filmas) in many other colors we use usually the spot colors red, blue and green, and the colors for the topography gray (situation) and brown (isolines of the altitude). Thus for a geological map with "normal' complications we use 7 to 9 offset films for the different colors.

The filmas are directly produced by a Linotronic 530 imagesetter (= plotter). The CROMALINE process is used for color proofing. If we are satisfied with the proof, the offset films go to private printer for printing.

Controlling. Of course it is easily possible to provide controlling in each step of database implementation and printing processes. It can be done on the screen directly into the database (preferred for technical controlling and correction) or using plot (preferred by geologists for revision).

Pros:

+ Work "independently" from scales.

+ Accelerates the availability of geological maps for the public.

+ The geological map can be distributed digitally, either on media (CD-ROM, tape) or on-line (ftp-server, WWW-server).

+ The printed map is a side-product of the GIS-database.

+ The GIS-database can be questioned for different kind of purposes and applications.

+ The printing of "maps on demand" is possible.

+ If output devices of higher printing quality (next generation of inkjet-printers) will come out, the offset-printing process may become obsolete.

+ Changes to the map are possible till the step of producing the color proof.

+ Two to threefold productivity gain in map output.

Dezavantaje:

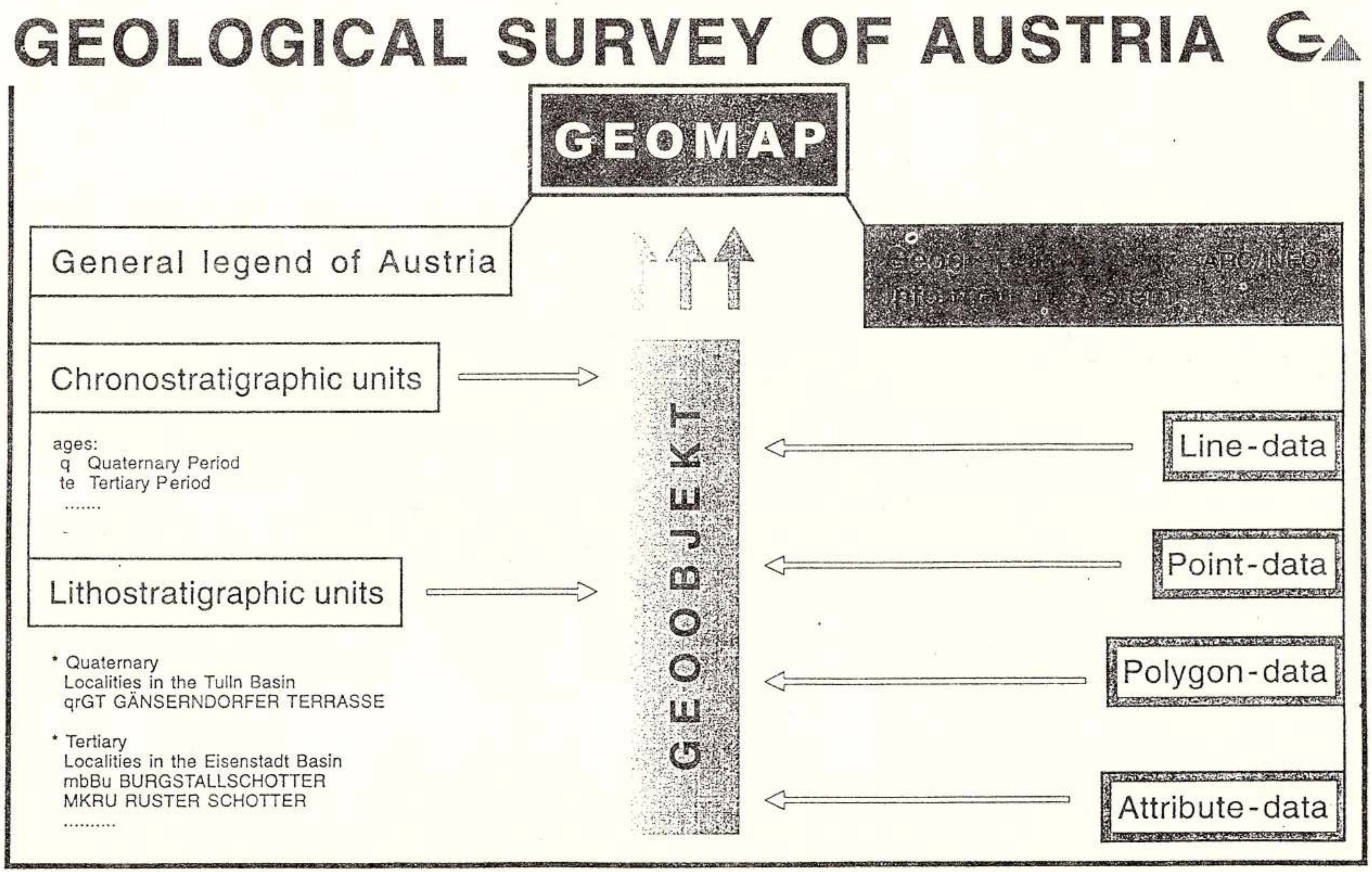
- Costuri iniţiale mari pentru echipament şi programe, ce depind de un personal cu înaltă specializare.
- Posibilitatea tehnică de a face modificări "de ultimă oră" pe hartă poate diminua procesul de producţie şi nu este întotdeauna preferat din punctul de vedere al conducerii.
- Strângerea de date şi alcătuirea bazei de date GIS este adesea văzută prea orientată spre elaborarea hărţii, aceasta introducând generalizarea cartografică în baza de date GIS. Aceasta este o problemă de management şi nu una tehnică.
- Producţia datelor şi data sharing ar putea fi mai problematice, în special când se folosesc instrumente moderne de transfer al datelor.

Concluzii. Un GIS este o posibilitate perfectă de implementare a conţinutului unei hărţi geologice tradiţionale într-o bază de date. Acesta deschide o mare varietate de tipărire a hărţilor ca şi o regăsire ulterioară în baza de date. Schimbul de informaţii va fi mai uşor şi mai rapid dacă utilizatorii dispun de interfeţe pentru diferite produse software. Vor fi oare în viitorul apropiat hărţile geologice tipărite cu ajutorul computerului, conturate exact pentru a corespunde cerinţelor beneficiarului? Va fi oare înlocuit schibul de hărţi geologice tipărite, de exemplu între Institute Geologice, cu schimburi de diskete cu date înmagazinate sau chiar prin internet?

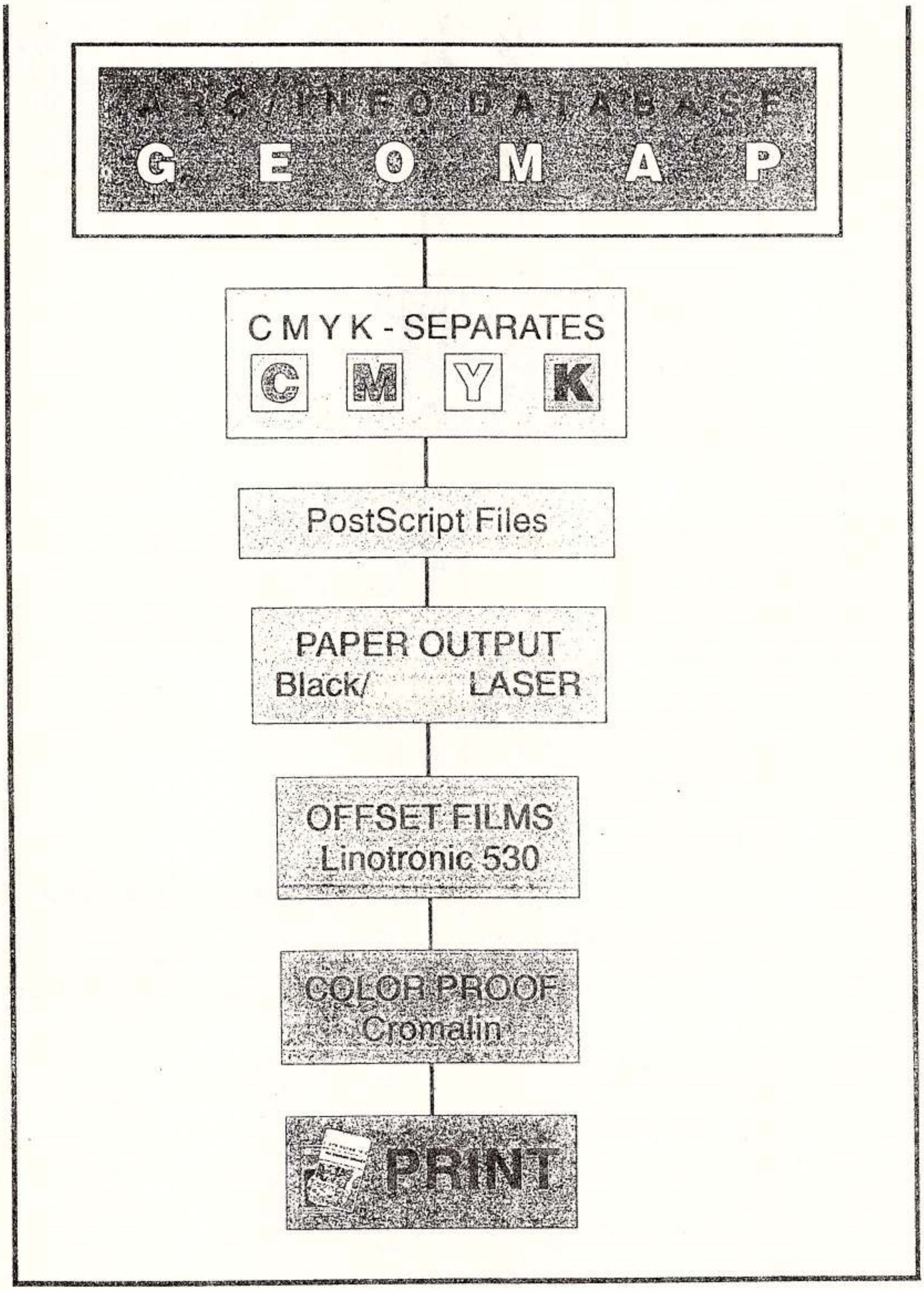
Cons:

- High initial costs of equipment and softare, dependent on highly specialized staff.
- The technical possibility to make "last minute" changes to the map may slow down the production process and it is not always desirable from the management point of view.
- Data capture and building up the GIS database is often seen too "map focused", this introduces cartographic generalization to the GIS-database.
- Data protection and data sharing could be more problematic, especially when using modern tools of data transfer.

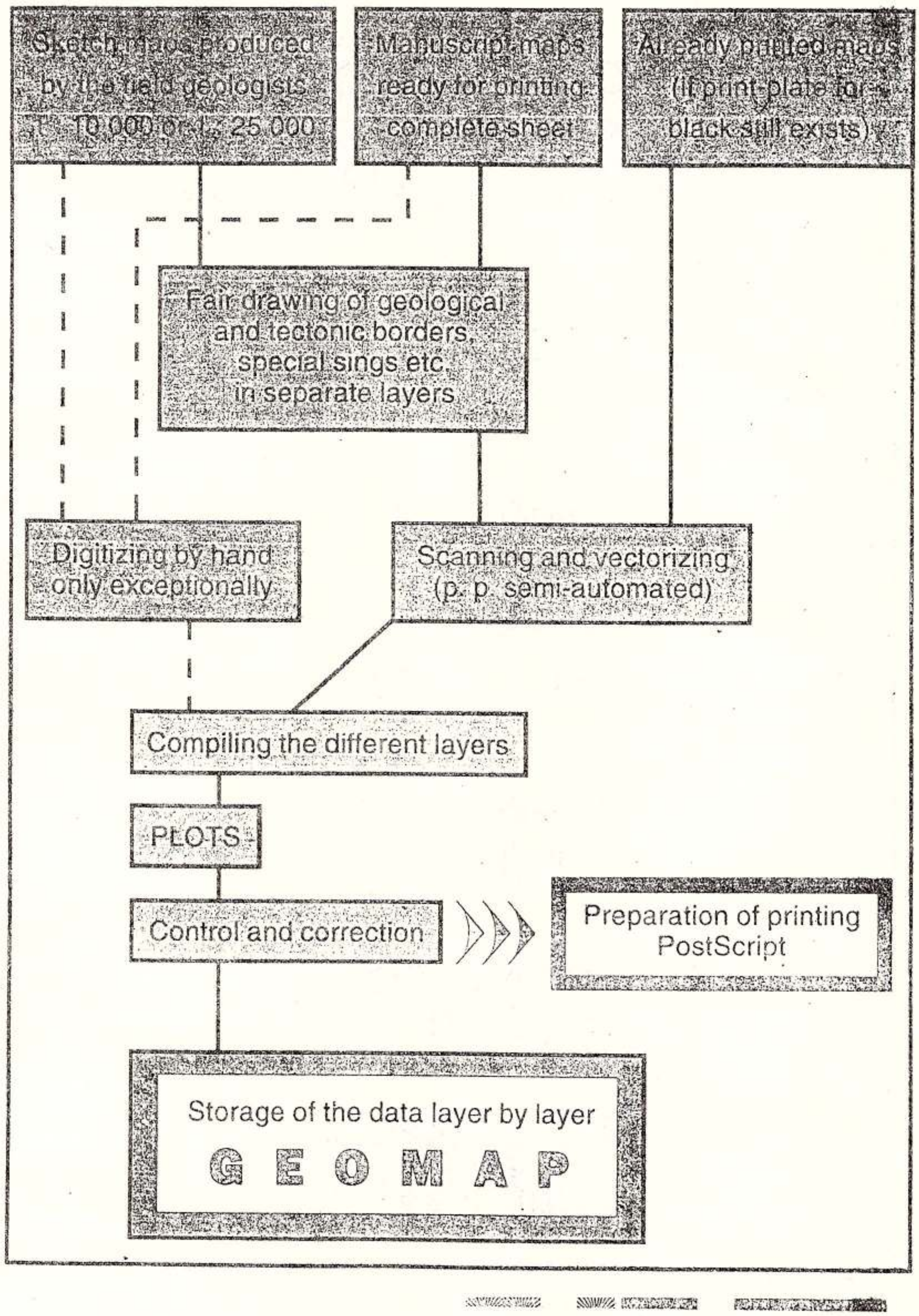
Conclusion. A GIS is a perfect possibility to implement the content of a traditional geological map into a database. It opens a wide variety of printing of maps as well as further retrieval in a database. The exchange of information will be easier and faster, if interfaces for different software products at the users are available. Will the mid-term future bring a situation, where printed geological maps, even with assist of computers be totally replaced by plots, exactly shaped to the supply of the user? Will the exchange of printed geological maps, e.g. between Geological Surveys, be replaced by the exchange of diskettes with the data stored or even via internet?


GEOLOGICAL SURVEY OF AUSTRIA
GEOMAP
General legend of Austria
Chronostratigraphic units
ages:
q Quaternary Period
te Tertiary Period
....
Lithostratigraphic units
* Quaternary
Localities in the Tulln Basin
qrGT GÄNSERNDORFER TERRASSE
* Tertiary
Localities in the Eisenstadt Basin
mbBu BURGSTALLSCHOTTER
MKRU RUSTER SCHOTTER
....
GEOOBJEKT
Line-data
Point-data
Polygon-data
Attribute-data

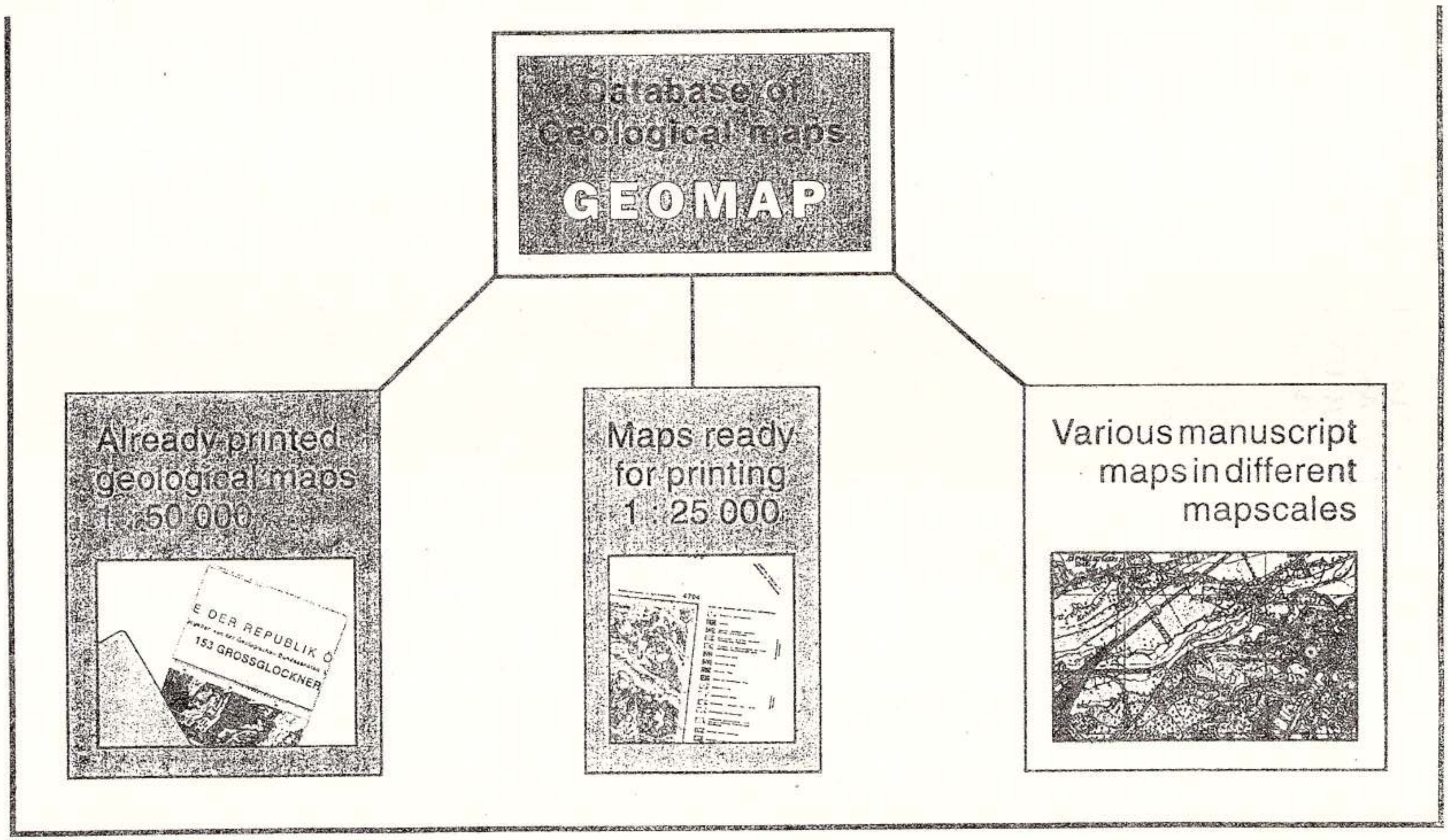
GEOLOGICAL SURVEY OF AUSTRIA



GEOLOGICAL SURVEY OF AUSTRIA



GEOLOGICAL SURVEY OF AUSTRIA



An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 384–392, Bucureşti, 1996

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI ŞI APORTUL GEOLOGILOR UNIVERSITARI CLUJENI
L'INSTITUT GÉOLOGIQUES DE ROUMANIE ET LA CONTRIBUTION DES GÉOLOGUES UNIVERSITAIRES DE CLUJ

Ioan MÂRZA

Univ. "Babeş–Bolyai" Cluj–Napoca. Str. M. Kogălniceanu 1, 3400 Cluj–Napoca

Clujul, vechi centru al culturii şi stiinţei europene, devine tot mai activ pe filiera învăţământului universitar, în cadrul căruia, geologia debutează în anul 1872, când fiinţează catedrele de Mineralogie şi Geologie de la Universitatea Franz Josef (cu limbă de predare maghiară), conduse de renumiţii, Julius Szádeczky, respectiv Anton Koch. Primul dintre ei va deveni pentru scurt timp, colaborator al Institutului Geologic al României.

Întregirea unităţii de Stat a României de la 1 Decembrie 1918, impune organizarea învăţământului universitar românesc la Cluj, implicit a celui geologic, misiune ce revine unei înalte comisii formată din renumiţi oameni de ştiinţă, avându-l coordonator pe Sextil Puşcariu, din care face parte şi reputatul geolog Ludovic Mrazec de la Universitatea din Bucureşti.

Astfel, se instituie Catedra de Geologie-Paleontologie sub organizarea şi conducerea (1919-1936) prof. Ion Popescu-Voiteşti (1919-1936) şi catedra de Mineralogie-Petrografie, condusă de prof. Gh. Munteanu-Murgoci, venit special în acest scop de la Universitatea din Bucureşti profesor activ la Cluj, în semestrul I al anului universitar 1919-1920, secondat de profesorul clujean Victor Stanciu, care va prelua conducerea Catedrei de Mineralogie-Petrografie.

Cele două ramuri ale învăţământului geologic universitar clujean: Paleontologia-Geologia şi Mineralogia-Petrografia, la care se integrează în mod firesc, Zăcămintele, s-au dezvoltat continuu, formându-se de-a lungul timpului cadre didactice şi cercetători de prestigiu în domeniile geologiei; totodată, din numeroasele serii de absolvenţi, naturalişti (1919-1948), geografi-geologi (1948-1955), mineralogi (1952-1956), geologi (1956 - în prezent) care au lucrat în producţie, în cercetare sau în învăţământul superior, s-au desprins figuri marcante ale geologiei româneşti, între care, mulţi au devenit angajaţi sau colaboratori ai IGR.

La Cluj a funcţionat între anii 1945-1959, Universitatea "Bolyai" în cadrul căreia s-au instituit catedrele de Geologie şi Mineralogie, conduse iniţial de profesorii, Zoltán Török şi Ernő Balógh. Cadre didactice valoroase sub aspect ştiinţific, de la aceste catedre au devenit colaboratori ai IGR.

Cluj, ancien centre de culture et de science européenne, devient de plus en plus actif en ce qui concerne l'enseignement univeritaire, dans le cadre duquel la géologie débute en 1872, quand prennent naissance les départements de Minéralogie et de Géologie à l'Université "Franz Josef" (dont l'enseignement est dispensé en langue hongroise), à la tâte desquels se trouvent deux savants de renom, Julius Szádeczky et Anton Koch. Le premier des deux deviendra pour peu de temps collaborateur de l'Institut Gélogique de la Roumanie.

La création de l'Etat Roumain unitaire le 1-er décembre 1918 impose la création de l'enseignement universitaire roumain à Cluj et, implicitement, de l'enseignement de la géologie, mission qui sera confiée à une commission de savants réputés, dont le coordonateur a été Sextil Puşcariu et dont a fait partie le géologue de grande réputation Ludovic Mrazec de l'Université de Bucarest.

C'est alors qu'ont été créés les départements de Géologie-Paléontologie, organisé et dirigé (1919-1936) par le Pr. Ion Popescu-Voiteşti (1919-1936), et de Minéralogie-Pétrographie, dirigé par le Pr. Gh. Munteanu-Murgoci, venu à cet effet de l'Université de Bucarest, professeur actif à Cluj au I-er semestre de l'année universitaire 1919-1920, secondé par le professeur de Cluj Victor Stanciu, qui prendra la direction du département de Minéralogie-Pétrographie.

Les deux branches de l'enseignement géologique de l'Université de Cluj: la Paléontologie-Géologie et la Minéralogie-Pétrographie, à laquelle s'intègre l'étude des gisements, n'ont pas cessé de se développer, format, au long du temps, des enseignants et des chercheurs de prestige dans les domaines de la géologie. En outre, les nombreuses séries de frais émoulus, naturalistes (1919-1948), géographes-géologues (1948-1955), minéralogistes (1952-1956) et géologues (1956 jusq'à présent), qui ont oeuvré dans les domaines de la production, de la recherche ou dans l'enseignement supérieur, se sont signalés par des figures marquants de la géologie roumanie, nombre d'entre eux devenant les engagés ou les collaborateurs de l'IGR.

După această succintă prezentare-cadru, a învăţământului geologic universitar de la Cluj, care va deveni în timp, o pepinieră fertilă a geologiei româneşti, inclusiv a IGR, venim să aducem Salutul nostru Institutului Geologic la a 90-a aniversare, urându-i prosperitate şi adresându-i felicitări pentru coordonatele ştiinţifice ce şi le-a asumat de la început, îndeplinite cu probitate şi onoare, de a fi forumul central al cercetărilor geologice în România. Urăm Institutului Geologic al României o viaţă fără griji şi tot atât de lungă, pe cât va măsura Geologia, în serviciul căreia este.

Dezvoltarea IGR în toate compartimentele şi dimensiunile sale, nu poate fi privită în afara învăţământului geologic universitar românesc, care i-a furnizat personalităţi ştiinţifice marcante, în cercetare, unele devenite cadre de conducere ale Institutului sau ale unor departamente ştiinţifice ale sale, şi totodată, armata pedestră de geologi, care, până nu demult, înarmată numai cu mintea şi ciocanul a dus greul pe frontul de luptă al geologiei Carpaţilor şi a regiunilor din faţa şi din spatele acestei regiuni orogene alpine.

A existat din totdeauna o strânsă relaţie, simbolică între instituţiile de învăţământ universitar din România şi IGR, în afara căreia, nici una dintre ele, nu s-ar fi putut dezvolta la dimensiunile atinse.

De fapt, ce este un Institut geologic, dacă no o "universitate" de geologie cu profund conţinut practic şi teoretic, privită în trei ipostaze, toate adevărate: 1 - universitate fără studenţi, 2 - în care întreg personalul de cercetare poate fi asimilat studenţilor, deoarece, studiul lor este continuu, în afara căruia nu se poate face cercetare, şi 3 - Institutul Geologic este, strecurând puţină ironie, acea instituţie în care subalternii sunt studenţi, iar şefii profesori.

Lista universitarilor cu nume de rezonanţă, deveniţi personalităţi ai IGR este foarte lungă; permiteţi-mi să pronunţ câteva nume ale acelora care nu mai sunt printre noi, şi care, au devenit un simbol în geologia românească: Mrazec, Munteanu-Murgoci, Voiteşti, Macovei, Codarcea, Ianovici, Giuşcă, Murgeanu, Filipescu, Răileanu etc.

Vom recunoaşte însă, că institutul a devenit cu timpul propia şcoală, care a cultivat ştiinţele geologice cu o înaltă exigenţă, unde s-au perfecţionat propriile cadre, s-au pregătit geologi de înaltă ţinută ştiinţifică, unii devenind cadre universitare de prestigiu şi chiar academicieni.

Referindu-ne la relaţia dintre IGR şi universitarii clujeni, vom arăta că aceasta a fost benefică pentru ambele părţi. IGR a dat geologiei de la Universitatea din Cluj, patru profesori: I. Popescu-Voiteşti (1919-1936), Otto Protescu (1937-1946), Ioan Balitoni (din 1994), Şerban Vlad (din 1995), iar Universitatea din Cluj l-a redat Institutului pe I. Popescu-Voiteşti în

A Cluj a fonctionné entre les années 1945-1959 l'Université "Bolyai" avec des départements de Géologie et de Minéralogie, dirigés au début par les professeurs Zoltán Török et Ernö Balógh. Des collaborateurs de valeur sur le plan scientifique, appartenant à ces départements, sont devenus eux aussi des collaborateurs de l'IGR.

Après cette présentation succincte de l'enseignement géologique universitaire de Cluj, qui deviendra avec le temps une pépinière fertile de la géologie roumaine, y compris l'IGR, nous nous faisons plaisir d'adresser notre salut à l'Institut Géologique à l'occasion de son 90-e anniversaire et nos voeux de prospérité ainsi que de sincères félicitations pour les tâches scientifiques qu'il a assummées, honorées avec compétence et probité, ainsi que d'avoir accepté d'être le forum central des investigations géologiques en Roumanie. Nous exprimons notre voeu que l'Institut Géologique de Roumanie ait une existence sereine et aussi longue que sont les proportions de la Géologie, au service de laquelle il se trouve.

Le développement de l'IGR dans tous ses compartiments et dimensions ne saurait être considéré en dehors de l'enseignement géologique universitaire roumain, qui lui a fourni des personalités scientifiques de marque dans le domaine de la recherche, quelques-unes d'entre elles devenues des organes directeurs de l'Institut ou de ses départements scientifiques; il en va même de l'armée pédestre de géologues qui jusque récemment encore, munie seulement de connaissances et d'un marteau, a accompli des tâches rudes sur le front de la géologie des Carpates et des régions situées en face et derrière cette région orogène alpine.

Il a toujoura existé une relation étroite, symbiotique entre les établissements d'enseignement universitaire de Roumanie et l'IGR sans laquelle aucun des deux n'aurait pu atteindre les dimensions d'aujourd'hui.

En somme, un institut géologique n'est qu'une "université" de géologie ayant un profond contenu pratique et théorique, envisagée dans trois hypothèses absolument réelles: 1 - une université sans étudians; 2 - où le personnel de recherche entier peut être assimilé au étudiants parce que l'étude que ce personnel poursuit est continu et ne peut être réalisé que par l'investigation scientifique, et 3 - l'IGR est - en y glissant un sourire malicieux - l'établissement où les subalternes sont étudiants et les chefs, professeurs.

La liste des universitaires, portant des nom de résonance, devenus des personnalités de l'IGR, est très longue. Qu'il me soit permis d'évoquer le nom de ceux qui ne sont plus parmi nous et qui sont devenus des symboles de la géologie roumaine: Mrazec, Munteanu-Murgoci, Popescu-Voiteşti, Macovei, Codarcea, Ianovici, Giuşcă, Murgeanu, Filipescu, Răileanu et d'autres.

calitate de director, i-a pus la dispoziţie zeci de colaborări şi un mare număr de absolvenţi (angajaţi), unii, deveniţi reputaţi geologi. Tot la IGR au făcut primii paşi în practica cercetării geologice, absolvenţii noştri, R. Strusievicz şi Şt. Nicolescu, deveniţi ulterior tinere cadre didactice la Universitatea clujeană.

Din păcate, calitatea de geolog colaborator, participant la realizarea planului de cercetare al IGR, s-a obţinut cu precădere până în anul 1960. Formele administrative introduse de legiuirea comunistă (noile condiţii de cumul) au sistat în bună măsură colaborarea bazată pe convenţii de cercetare; necesitatea colabŏrării, însă, a impus noi forme de exprimare.

Colaborarea despre care vorbim s-a manifestat sub multiple aspecte: cercetări geologice de teren, individuale, în probleme esenţiale ale geologiei teoretice şi practice (substanţe minerale utile, petrografie-mineralogie, stratigrafie-paleontologie), studii geologice de teren în echipe mixte (spre exemplu, campania Căpuş), cooperarea în organizarea unor reuniuni ştiinţifice naţionale şi internaţionale, participarea în mod reciproc la manifestaţiile ştiinţifice organizate de cele două unităţi şi publicarea lucrărilor susţinute, efectuarea de practici geologice studenţeşti în echipele de geologi ale IGR, acceptarea geologilor de la Filiala din Cluj a Institutului, în spaţiul Universităţii, punându-li-se la dispoziţie, laboratoare, birouri şi biblioteci.

Consemnăm în continuare, unele contribuţii efective, aduse de geologii universitari clujeni în colaborare cu IGR.

I. Cercetări în domeniul petrografiei-mineralogiei şi al zăcămintelor

– Profesorul Victor Stanciu, singur, şi cu colaboratorii săi de la Catedră (Timotei Chiu, Cornelia Pleşa), angajează prin IGR, studiul masivului cristalin Preluca. Sunt descrise cu acest prilej (Stanciu, 1959), calcare cristaline zaharoide, demonstrându-se pe baza analizelor chimice caracterul nedolomitic al acestora, gnaise (uneori cu sillimanit; valea Osoiului), micaşisturi cu granaţi, paragnaise plagioclazice, injecţii pegmatitice cu turmalin, bentonite; activitatea din regiune o exemplifică prin silicifierile de la Groape şi din dealul Prelucilor.

Profesorul Stanciu, om de aleasă cultură, personalitate marcantă a perioadei de debut a geologiei universitare clujene, a jucat prin elocinţa sa, un rol marcant în iniţierea şi intreţinerea relaţiilor de activă colaborare cu IGR, prin contingenţa personală şi profesional-didactică cu Gh. Munteanu-Murgoci, care i-a fost şi primul sfetnic în probleme de învăţământ geologic universitar, prof. V. Stanciu, împreună cu bunul său prieten I. Popescu-Voiteşti, au pus bazele relaţiilor ştiinţifice de colaborare a geologiei universitare de la Cluj, cu IGR, un motiv în plus să le recunoaştem

Mais il nous faut reconnaître que l'Institut est devenu avec le temps sa propre école, cultivant les sciences géologiques avec une haute exigence, où se sont perfectionnés ses propres chercheurs, où se sont préparés des géologues d'une tenue scientifique de grande classe, certains d'entre eux devenant des enseignants dans des universités de prestige, voire même des membres de l'Académie.

En ce qui concerne les rapports entre l'IGR et les universitaires de Cluj, nous affirmons que ceux-ci ont été bénéfiques pour les deux parties. L'IGR a donné à la géologie de 'Université de Cluj quatre professeurs: I. Popescu-Voiteşti (191-1936), Otto Protescu (1937-1946), Ioan Balintoni (à partir de 1944) et Şerban Vlad (à partir de 1955); en revanche, l'Université de Cluj a "rendu" à l'Institut I. Popescu Voiteşti, en qualité de directeur, et a mis à sa disposition des dizaines de collaborateurs et un grand nombre de frais émoulus (engagés), quelques-uns d'entre eux devenant des géologues réputés. C'est également à l'IGR qu'ont fait les premiers pas dans la pratique de la recherche géologique d'anciens étudiants de chez nous, R. Strusievicz et Şt. Nicolescu, devenus plus tard de jeunes enseignants à l'Université de Cluj.

• Il est à déplorer que la qualité de géologue collaborateur, participant à la réalisation du programme de recherche de l'IGR, n'ait été obtenue que jusqu'à l'année 1955, sporadiquement jusqu'en 1960. Les normes administratives introduites par la législation communiste (les nouvelles conditions du cumul) ont arrêté en bonne mesure la collaboration établie sur des conventions d'investigation, mais la nécessité de la collaboration a imposé de nouvelles formes d'expression.

La collaboration dont il s'agit s'est manifestée sous de multiples aspects: investigations géologiques à pied d'oeuvre, individuelles concernant les aspects essentiels de la géologie théorique et pratique (substances minérales utiles, pétrographie-minéralogie, stratigraphie-paléontologie), études géologiques par équipes mixtes (par exemple, la campagne de Căpuş), manifestations scientifiques nationales et internationales, participation de façon réciproque aux manifestations scientifiques organisées par les deux unités et publication des travaux soutenus, effectuation de pratiques géologiques destinées aux étudiants dans les équipes de géologues de l'IGR, le consentement accordé aux géologues de la Filiale de Cluj de l'IGR de se servir des commodités offertes par l'Université (laboratoires, bureaux et bibliothèques.

Consignons dans ce qui suit quelques contributions effectives des géologues universitaires de Cluj dans le cadre collaboration avec l'IGR.

1. Recherches dans le domaine de la pétrographie-minéralogie et des gisements

– Le Professeur Victor Stanciu, seul ou avec collameritele.

– Un colaborator activ al IGR, devine prof. Julius Szádeczky, rămas după 1918 la Cluj, unde îşi are şi locul de veci.

Rezultatele cercetărilor sale le publică în Dări de Seamă (Szádeczky, 1930a,b,c,d,e,f) după ce în prealabil le expune la Şedinţele de Comunicări ale Institutului, conduse de regulă, de L. Mrazec, iar la discuţiile comunicărilor lui Szádeczky, nelipsiţi erau Ion Atanasiu, L. Mrazec şi Sava Athanasiu, interesaţi de geologia Transilvaniei.

Principalele teme geologice arborate de J. Szádeczky, în acest context, au fost: munţii vulcanici Harghita-Călimani, vârsta eruptivului din masivul Vlădeasa (considerată cretacică superioară-anteeocenă), studii asupra şisturilor cristaline din Gilău, Ţicău, Preluca, din regiunea Borsec. O temă preferată de Szádeczky, apreciată la timpul său, rămasă actuală şi în zilele noastre, se referă la "munţii ascunşi ai Transilvaniei".

Pornind de la analiza petrografică a galeţilor de roci din nivelurile conglomeratice miocene din vestul (Hida, Valea Almaşului), nordul (Vima-Breaza, Cristolţel, Simişna) şi estul Transilvaniei (Odorhei, Comăneşti, Praid, Cristur, valea Gurghiului), în care identifică roci, lipsite azi de corespondenţi petrografici în aflorare (spre exemplu, granite roşii, granite cenuşii verzui, calcare albe cu silex etc.), formulează teoria "munţilor ascunşi din Transilvania", de formaţie cristalino-mezozoică cu intruziuni granitice, care au constituit sursa rocilor din conglomeratele amintite (sedimentate primar, remaniate sau reremaniate); presupusele catene muntoase au fost erodate, scufundate tectonic şi acoperite de formaţiuni noi.

– Eugen Stoicovici şi Aurica Trif (1961, 1963, 1966), un cuplu ştiinţific consacrat, abordează în contextul colaborării cu IGR, studiul geologic al munţilor Gilău, prilej cu care analizează trei probleme majore de petrografie-petrogeneză: granitul de Muntele Mare şi granitizarea, migmatitele şi migmatizarea (Valea Huzii, Valea Iara), pegmatitele şi pegmatitogeneza (Someşul Rece, Valea Calului, Mănăstireni etc.). Geologia munţilor Gilău nu poate fi trecută în revistă, azi, fără a face apel la aceste două nume de a căror activitate se leagă contribuţii însemnate.

Eugen Stoicovici mai angajează studii petrografice în Munţii Ţibleş, prilej cu care descrie unele puncte cu mineralizări hidrotermale.

Cu o contribuţie apreciabilă la studiul petrografic şi vulcanologic al magmatitelor din Munţii Călimani, Gurghiu şi parţial Harghita, se înscrie grupul de geologi (petrografi-vulcanologi) de la fosta Universitate "Bolyai" (1945-1959), condus de prof. Z. Török (I. Treiber, A. Göcz, N. Mészáros).

borateurs appartenant au département (Timotei Chiu, Cornelia Pleşa), engage par l'IGR l'étude du massif cristallin Preluca. A cette occasion sont décrits (Stanciu, 1959) les calcaires cristallins saccharoïdes et il a été démontré em même temps, en vertu des analyses chimiques, le caractère non-dolomitique de ces calcaires, des gneiss (quelquefois avec de la sillimanite; vallée de l'Osoiu), des micaschists à grenats, des paragneiss plagioclases, des injections pegmatitiques avec de la tourmaline, bentonites; l'activité hydrothermale de la région est exemplifiée par les silicifications de Groape et de la colline des Preluci.

– Le Professeur Stanciu, personnalité de grande culture, a joué un rôle marquant, durant la période de début de la géologie universitaire de Cluj, dans l'initiation et l'entretien des relations de collaboration active avec l'IGR, ainsi que par les relations personnelles et professionnelles entretenues avec Gh. Munteanu-Murgoci, qui a été son guide compétent dans les problèmes que soulevait l'enseignement géologique universitaire. Avec son ami I. Popescu-Voiteşti, le Professeur Victor Stanciu a créé les bases des relations scientifiques de collaboration de la géologie universitaire de Cluj avec l'IGR, ce qui représente un mérite incontestable.

– Le Professeur Jiuliusz Szádeczky, qui est resté à Cluj après 1918, devient lui aussi un collaborateur actif de l'IGR.

Il publie les résultats de ses recherches dans des Comptes Rendus (Szádeczky, 1930 a,b,c,d,e,f), après les avoir exposés aux Réunions de Communications de l'Institut, dirigées d'habitude par L. Mrazec. Aux présentations de communications de Szádeczky étaient toujours présents Ion Atanasiu, L. Mrazec et Sava Athanasiu, qui s'intéressaient à la géologie de la Transylvanie.

Les principaux sujets géologiques abordés par J. Szádeczky dans ce contexte étaient: les monts volcaniques Harghita-Călimani, l'âge de l'éruptif du massif Vlădeasa (considéré coome crétacé supérieur-antééocène), des études portant sur le schists cristalline de Gilău, Ţicău, Preluca (région de Borsec). Un des thèmes préférés de Szádeczky, fort apprécié en son temps et demeurant actuel de nos jours aussi, avait trait aux "montagnes cachées de Transylvanie".

A partir de l'analyse pétrographique des galets de roches des niveaux conglomératiques miocènes de l'ouest (Hida, Vallée de l'Almaş), du nord (Vima - Breaza, Cristoţel, Simişna) et de l'est de la Transylvanie (Odorhei, Comăneşti, Praid, Cristur, Vallée du Gurghiu), où il identifie des roches qui manquent aujourd'hui de correspondants pétrographiques dans l'affleurement (par exemple, les granits rouges, les granits gris-verdâtres, les calcaires blancs à silex, etc.),

– Zoltán Török îşi începe cercetările geologice şi colaborarea cu IGR, după cum singur mărturiseşte, în vara anului 1929, înlocuindu-l pe J. Szádeczky, plecat la Congresul de Geologie de la Pretoria. Rezultatele cercetărilor sale consemnează existenţa structurilor subvulcanice de compoziţie meditică (diorite, microdiorite piroxenice, diorite porfirice cu hornblendă): se menţionează masivul subvulcanic-intrusiv din Călimani, extins în sectoarele: Muntele Strunior, Piciorul Popii, Valea Tihu, Pietrosu, Vf. Haitii, Negoiul Românesc, Neagra, Domnişoara). Alte aspecte studiate de autor se referă la metamorfismul de contact termic, la probleme de vulcanologie, abordând în studiile sale metoda faciesurilor complexe (Török, 1931, 1953, 1955, 1956).

– Ioan Treiber, colaboratorul apropiat al profesorului Török, a studiat între anii 1948-1955, Munţii Călimani de nord (regiunea Dornişoara, Gura haitii, Vf. Bistriciorul etc.), nordul Munţilor Harghita (regiunea Ostoroş, Harghita Mădăraş, Racu, Dăneşti, Tomeşti etc.) şi Munţii Gurghiului. În studiile efectuate este preocupat de structurile subvulcanice, sens în care aduce dovezi petrografice, de procesele şi produsele vulcanice, de radioactivitatea rocilor vulcanice (Treiber, 1953, 1955, 1956,; Treiber şi Szabó, 1963a,b).

– Andrei Göcz (1955, 1956), discipol al profesorului Török, îşi înscrie cercetările în coordonatele mai sus menţionate, aplicate în Munţii Gurghiului şi Harghita.

Privite în perspectiva timpului, ideile formulate de colectivul geologilor menţionaţi, constituie o etapă semnificativă în conturarea concepţiilor promovate de geologia clasică, cu privire la evoluţia proceselor magmatice-vulcanice (neogene) din Carpaţii Orientali.

2. Cercetări în domeniul stratigrafiei-paleontologiei

– Ion Popescu-Voiteşti, una dintre cele mai luminoase figuri ale geologiei româneşti, geolog la IGR, devine, după cum s-a arătat, primul profesor al catedrei de Geologie-Paleontologie (1919-1936) la Universitatea Regele Ferdinant din Cluj; în anul 1937 se reîntoarce la Institut în funcţia de director, recunoscându-i-se calităţile de bun organizator şi meritele ştiinţifice (stratigraf-paleontolog şi tectonician de excepţie).

Anii de profesorat la Cluj, misiune pe care a iubit-o, unde a format discipoli valoroşi, au coincis cu cea mai prodigioasă activitate creativă şi publicistică din viaţa sa, desfăşurată într-un climat ştiinţific şi spiritual propice, într-o dublă calitate: profesor universitar şi colaborator al IGR. În acestă etapă au văzut lumina tiparului multe dintre lucrările sale de bază, care abordează studii paleontologice-stratigrafice, sinteze tectonice (1929), geologia zăcămintelor de sare (1934), geneza petrolurilor româneşti (1935) etc.

Szádeczky formule la théorie "des montagnes cachées de Transylvanie", de formation cristalline-mésozoïque à intrusions granitiques, qui ont constitué la source des roches des conglomérats mentionnés (de sédimentations primaire, remaniés ou re-remaniés); les chaînes montagneuses supposées ont été érodées, immergées tectoniquement et recouvertes de formations nouvelles.

– Eugen Stoicovici et Aurica Trif (1961, 1963, 1966), un couple scientifique consacré, abordent, dans le context de la collaboration avec l'IGR, l'étude géologique des monts Gilău, occasion qui leur permet d'analyser trois problèmes majeurs de pétrographie-pétrogenèse: le granit de Muntele Mare et la granitisation, les migmatites et la migmatisation (Vallée de la Huza, Vallée de la Iara), ainsi que les pegmatites et la pegmatitogenèse (Someşul Rece, Valea Calului, Mănăstireni, etc.). La géologie des monts Gilău ne saurait être passée en revue de nos jours sans faire appel à ces deux noms, à l'activité desquels sont rattachées d'importantes contributions.

Eugen Stoicoviciu engage en plus des études pétrographiques dans les monts Ţibleş, ce qui lui permet de décrire quelques points se signalant par des minéralisations hydrothermales.

Une contribution appréciable à l'étude pétrographique et volcanologique des magmatites des monts Călimani, Gurghiu et, en partie Harghita, est due au groupe de géologues (pétrographes - volcanologues) ayant appartenu à l'ancienne Université "Bolyai", dirigé par le Pr. Z. Török (I. Treiber, A. Göcz, N. Mészáros).

– Zoltán Török entame ses investigations géologiques et sa collaboration avec l'IGR, tel qu'il l'affirme lui-même, à l'été 1929, en remplaçant J. Szádeczky, qui s'était rendu au Congrès de Géologie de Prétoria. Les résultats de ses recherches consignent l'existence des structures sous-volcaniques de composition méditique (diorites, microdiorites pyroxéniques, diorites porphyriques à hornblende); il est faite mention du massif sous-volcanique – intrusif des monts Călimani, s'étendant dans les secteurs: le mont Strunior, Piciorul Popii, la vallée Tihu, Pietrosu, le sommet Haitii, Negoiul Românesc, Neagra, Dornişoara). D'autres aspects étudiés par l'auteur ont trait au métamorphisme de contact thermique, à des problèmes de volcanologie; dans ses études, l'auteur a abordé aussi la méthode des faciès complexes (Török, 1931, 1953, 1955, 1956).

– Ioan Treiber, proche collaborateur du Professeur Török, a étudié, en 1948-1955 les monts Călimani septentrionaux (la région Dornişoara, Gura Haitii, le sommet Bistriciorul, etc.), la partie nord des monts Harghita (la région Ostoroş, Harghita Mădăraş, Racu, Dăneşti, Tomeşti etc.) et les monts Gurghiu. Dans

I. Popescu-Voiteşti a fost un ferment activ al cooperării ştiinţifice dintre geologii universitari clujeni şi IGR, atât în etapa profesorului universitar, cât şi după revenirea la Institut. Pentru Universitatea din Cluj, Popescu-Voiteşti a rămas o performanţă ştiinţifică greu de atins, iar pentru marele savant, clujul universitar a constituit marea sa iubire.

– Otto Protescu, venit de la IGR prin concurs, în calitate de profesor agregat şi ulterior, profesor titular la catedra de Geologie-Paleontologie (1937-1946), continuă colaborarea cu Institutul, abordând studii geologice, între care reţinem cercetările asupra bauxitei de la Sohodol şi Vidra (Munţii Apuseni) (Protescu, 1938).

– Profesorul Dumitru Iacob (1943–1944a,b, 1953), şeful Catedrei de Geologie-Paleontologie (1946–1957), elevul eminent al prof. J. Fallot de la Sorbona, prematur dispărut dintre noi (1957, la vârsta de 51 de ani), i se încredinţează din partea IGR, studiul stratigrafic al unor formaţiuni mezozoice din culoarul Mureşului. Fin observator, stratigraf cu înclinaţie de tectonician, D. Iacob studiază începând din anul 1946, regiunile Pogoja-Bulza-Valea Mare şi Zam-Godineşti-Cărmăzeşti, aducând contribuţii de ordin stratigrafic şi paleontologic asupra cretacicului din regiune (descrie prezenţa formei *Baculites* cf. *anceps* D'ORB. în maestrictianul de la Vinţul de Jos (valea Stăunilor) şi publică împreună cu O. Clichici (1957) o interesantă faună de amoniţi din cuibul fosilifer de la Sârbi, iar în colaborare cu E. Nicorici (1957), caracterizează forme de *radiolari* din jaspurile de la Tămăşeşti.

– Ion Al. Maxim (1943–1944), angajeză pe bază de colaborare cu IGR, studiul Sarmaţianului din regiunea Beclean, pe valea Someşului Mare, temă pe care o va aprofunda ulterior.

– Răzvan Givulescu (1953, 1954, 1957) se ocupă de geologia Bazinului Borod; studiază formaţiunile cretacice şi neogene (semnalează numeroase intercalaţii de tufuri vulcanice). Din perioada colaborării cu IGR a apărut cartea "Flora pliocenă de la Cornişel", o realizare remarcabilă în domeniul paleobotanicii.

Colaboratori externi ai IGR au mai fost şi alte cadre didactice (stratigrafi-paleotologi) de la Univesitatea "V. Babeş" din Cluj, după cum urmează: Valeria Marincaş (1957, 1959), care a cercetat formaţiunile cretacicului superior (Senonian) din regiunea Sebeş (Pian, Săsciori), unde descrie două orizonturi stratigrafice, orizontul cu *Actaeonella* şi orizontul ci *Inocerami*, precum şi depozitele din regiunea Orăştie (valea Beriului), evidenţiind o bogată macro- şi microfaună badeniană. În colaborare cu B. Crişan (1958) se ocupă de sarmaţianul din flancul drept al văii Streiului (valea Sângiorzului-Măgura-Pădureni-Petreni).

– Nicolae Şuraru şi Maria Şuraru (1961) cercetează depozitele senoniene de la Roşia (Pădurea Craiului, ses études, il se penche sur les structures sous-volcaniques, faisant état de preuves d'ordre pétrographique, sur les processus et les prodiuts volcaniques, sur la radioactivité des roches volcaniques (Treiber 1953, 1955, 1956), Treiber et Szabó, 1963 a,b).

– Andrei Göcz (1955, 1956), disciple du Pr. Török, circonscrit ses recherches dans les périmètres susmentionnés, notamment dans les monts Harghita et Gurghiului.

Envisagées dans la perspective du temps, les idées formulées par le group de géologues dont il vient d'être question constituent une étape significative au ong de laquelle se sont contourées les conceptions promues par la géologie classique, concernant l'évolution des processus magmatiques – volcaniques (néogènes) dans les Carpates Orientales.

2. Recherches effectuées dans le domaine de la stratigraphie-paléontologie

– Ion Popescu-Voiteşti, l'une des figures les plus lumineuses de la géologie roumaine, géologue à l'IGR, sera, tel que nous l'avons déjà dit, le premier professeur au Département de Géologie-Paléontologie (1919-1936) à l'Université "Regele Ferdinand" de Cluj. En 1937, il revient à l'Institut en qualité de directeur, en vertu de ses qualités d'excellent organisateur et de ses mérites scientifiques (stratigraphe-paléontologiste et tectonicien d'exception).

Les années durant lesqielles il a été professeur à Cluj, mission qu'il a réellement affectionnée, et a formé des disciples de valeur ont coïncidé à l'activité de création et de recherche la plus prodigieuse de sa vie, laquelle s'est déroulée dans un climat scientifique et spirituel propice, en sa double qualité de professeur d'Université de collaborateur à l'IGR. C'est à cette étape de sa carrière qu'il a publié de nombreux ouvrages fondamentaux, dans lesquels il aborde des études paléontologiques-stratigraphiques, des synthèses tectoniques (1929), la géologie des gisements de sel (1934) la genése des pétroles roumains (1935), etc.

Ion Poescu-Voiteşti a été un ferment actif dans le domaine de la coopération scientifique entre les géologues universitaires et l'IGR, autant au cours de l'étape où il a enseigné à l'Université de Cluj, qu'après son retour à l'Institut. Pour l'Université de Cluj, Popescu-Voiteşti a représenté une performance scientifique difficile à atteindre ou à dépasser, tandis que pour l'illustre savant la ville universitaire de Cluj a constitué son grand amour.

– Otto Protescu, venu de l'IGR au terme d'un concours, en sa qualité de professeur agrégé et plus tard de professeur titulaire au département de Géologie-Paléontologie (1937-1946), porsuit ses relations de collaboration avec l'Institut, abordant des études géoevidenţiind o boată asociaţie în facies de Gossau, în cadrul căreia se remarcă forme noi de coralieri pentru faciesul de Gossau din România; genul *Cyclolites*, impresionează prin gradul de conservare şi varietatea speciilor.

– Aurel Duşa (1958) efectuează investigaţii geologice în versantul stâng al Mureşului (Lăpugiul de Sus-Dobra-Coştei), stabileşte vârsta aglomeratelor vulcanice andezitice (post-Badenian) şi studiază calcarele de Leitha (badeniene).

– Octav Clichici, a făcut parte din echipa lui Dan Patrulius, care în anul 1952 studiază geologia zonelor Săcel, Borşa Vişeu (Maramureş).

– Tot în domeniul stratigrafiei, reţinem colaborarea lui N. Mészáros (în cadrul Universităţii "Bolyai") care a lucrat în zona flişului Carpaţilor Orientali (1949–1950) sub conducerea lui Ion Dumitrescu; d-sa a tradus la solicitarea conducerii IGR (AL. Codarcea, director adjunct), cele două volume ale lui A. Koch, privitoare la geologia Bazinului Transilvaniei.

Un moment important în relaţiile de colaborare dintre geologii de la Institut şi de la Universitatea noastră, l-a prilejuit prospectarea zăcământului de fier sedimentar (eocen) de la Căpuş (jud. Cluj), în anul 1960, descoperit de E. Stoicovici şi I. Mureşan, şi a formaţiunilor paleogene de pe bordura nord-vestică a Bazinului Transilvaniei, prezumtiv purtătoare de oolite feruginoase. La întreaga acţiune coordonată de Al. Codarcea (directorul IGR), venit special la Cluj şi Căpuş, de Valeria Marincaş (decan) şi prof. E. Stoicovici, au participat, regretaţii Dan Patrulius şi Ion Drăghindă, avându-i în echipă pe tinerii, Alexandru Butac, Dan Jipa, Nicolae Mihăilescu (de la IGR), pe Ioan Mureşan, Octav Clichici, Nicolae Mészáros, Virgil Ghiurcă, Aurel Duşa, Nicolae Florei, Nicolae Şuraru, Eugen Nicorici, Adrian Moţiu, Lucreţia Ghergari, Ioan Mârza (de la Universitate).

Cu această ocazie au fost cartate şi investigate complex, mai multe sectoare cu sedimentar paleogen de pe bordura nord-vestică a Bazinului Transilvaniei. "Etapa Căpuş" a constituit un bun prilej de realizare a relaţiilor profesionale şi spirituale între geologii angajaţi în această campanie.

Alte acţiuni de colaborare se referă la: studiul petrografic, metalogenetic şi geochimic al forajelor de referinţă de la Băiţa Crăciuneşti (Munţii Apuseni), elaborat (1986-1987) de S. Boştinescu (IGR) şi I. Mârza, Lucreţia Ghergari (Universitate), precum şi participarea unor geologi universitari clujeni (1986): I. Mârza, Lucreţia Ghergari, I. Mureşan, I. Bedelean, A. Moţiu, Şt. Nicolescu, la redactarea Atlasului Mineralogic al României, lucrare coordonată de IGR.

Amintim cu satisfacţie, că la Universitatea "Babeş-Bolyai" din Cluj-Napoca a luat fiinţă (1992), din iniţiativa d-lui Gh. Udubaşa şi cu concursul geologilor logiques, parmi lesquelles sont à retenir ses recherches sur la bauxite de Sohodol et Vidra (Carpates Occidentales) (Protescu, 1938).

– Le Pr. Dumitru Iacob (1943-1944 a,b, 1953), directeur du département de Géologie-Paléontologie (1946-1957), élève éminent du Pr. J. Fallot de la Sorbonne, disparu prématurément à l'âge de 51 ans (1957), se penche sur l'étude stratigraphique de certaines formations mésozoïques du couloir du Mureş, mission qui lui a été confiée par l'IGR. Fin observateur, stratigraphe ayant la vocation de tectonicien, D. Iacob étudie à partir de 1946 les région Pogoja - Bulza - Valea Mare et Zam - Godineşti - Cărmăzeşti. Les résultats de ses recherches sont d'importantes contributions d'ordre stratigraphique et paléontologique sur le crétacé de la zone. Il décrit la présence de la forme *Baculites* cf. *anceps* d'ORB. dans le maestrichtien de Vinţul de Jos (vallé Stăunilor) et publie avec O. Clichici (1957) une intéressante faune d'ammonites du nid fossilifère de Sârbi et, en collaboration avec E. Nicorici (1957), il caractérise des formes de radiolares des jaspes de Tămăşeşti.

– Ion Al. Maxim (1943-1944) engage, en collaboration avec l'IGR l'étude du Sarmatien de la région Beclean, dans la vallée du Someşul Mare, sujet qu'il approfondira par la suite.

– Răzvan Givulescu (1953, 1954, 1957) s'occupe de la géologie du Bassin Borod et en étudie les formations crétacées et néogènes (il signale de nombreuses intercalations de tufs volcaniques). C'est durant la période de sa collaboration avec l'IGR que paraît son livre "Flora pliocenă de la Corniţel (La flore pliocène de Corniţel)", realisation remarquable dans le domaine de la paléobotanique.

Collaborateurs externes de l'IGR ont été aussi d'autres enseignants (stratigraphes - paléontologistes), de l'Université "V. Babeş" de Cluj, dont nous citerons les noms: Valeria Marincaş (1957, 1959), qui a investigué les formations du crétacé supérieur (Sénonien) de la région de Sebeş (Pian, Săsciori), où elle décrit deux importants horizons stratigraphiques (l'horizon avec *Actionella* et l'horizon avec *Inocerami*), ainsi que les dépôts de la région Orăştie (vallée du Beriu), signalant une riche macro- et microfaune badénienne. En collaboration avec B. Crişan (1958), elle étudie le Sarmatien du flanc droit de la vallée du Strei (vallée du Sângiorz - Măgura - Pădureni Petreni).

– Nicolae et Maria Şuraru (1961) étudient les dépôts sénoniens de Roşia (Pădurea Craiului) et y mettent en évidence une riche association faunistique dans le faciès de Gossau, dans le cadre de laquelle sont à remarquer de nouvelles formes de coralliaires pour le faciès de Gossau de Roumanie; le genre *Cyclolites* impressionne par son degré de conservation et par la variété des espèces.

clujeni, Asdociaţia Mineralogică a României, recunoscută pe plan internaţional.

În concluzie, a existat, de la înfiinţarea învăţământului geologic universitar românesc la Cluj (1919) şi până azi, o colaborare laborioasă cu IGR, reflectată în rezolvarea unor tematici de cercetare şi a altor activităţi specifice geologiei. Câştigul a fost bilateral şi în folosul geologiei româneşti, ceea ce a impus raţiunea continuării şi diversificării relaţiilor de colaborare, chiar dacă sub forma unei curbe sinuase, impuse de realităţile social-politice din ţara noastră. În anii actualului deceniu (postcomunist), cunoaştem satisfacţia unei revigorări cooperatorii între instituţiile noastre; meritul revine, incontestabil, d-lui dr. Gh. Udubaşa, devenit între timp, directorul Institutului Geologic, actualului nostru rector, prof. Andrei Marga, precum şi unor geologi de la universitatea clujeană, care au întreţinut spiritul de amiciţie şi colaborare.

Geologia românească a ajuns în ipostaza care reclamă, poate mai acut decât oricând, cooperarea interinstituţii, internă şi externă (interţări), în special cu scopul modernizării tehnicilor de cercetare, fără de care nu-şi poate păstra prestigiul câştigat, nu poate păşi cu fruntea sus în mileniul trei.

Bibliografie

Duşa, A. (1958) Cîteva date asupra geologiei regiunii Lăpugiu de Sus-Dobra-Coştei. *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Geol.-Geogr.*, III, p. 157–161, Cluj.

Givulescu, R. (1953) Noi contribuţii la stratigrafia porţiunii de Est a bazinului Neogen al Borodului (jud. Bihor). *D.S. Com. Geol.*, XXXVII, p. 167–169, Bucureşti.

– **(1954)** Contribuţii la studiul Cretacicului superior din bazinul Borodului. Acad. R.P.R. (Cluj), *Stud. cerc. Şt.*, V/1-2, p. 173–214, Bucureşti.

– **(1957)** Flora pliocenă de la Cornişel. Acad. R.P.R., Bibl. Geol. Pal., III, 149 p., Bucureşti.

Götz, A. (1955) Vulcanologia şi stratigrafia Munţilor Gurghiului şi raporturile formaţiunilor cu cele din Masivul Călimanilor. *D.S.*, XXXIX (1951–1952), p. 272–281, Bucureşti.

– **(1956)** Dare de seamă asupra regiunii Sovata-Praid. *D.S.*, XL (1952–1953), p. 149–156, Bucureşti.

Iacob, D. (1943–1944a) Sur la présance de Baculites cf. anceps D'Orb. dans le dépôt maestrichtiens de Vinţul de Jos (distr. d'Alba). *rev. Muz. Min-Geol.*, VIII, 1, p. 228–232, Cluj.

– **(1943–1944b)** Cercetări geologice în regiunea cuprinsă între Pogoja, Bulza şi Valea Mare (jud. Severin). *Rev. Muz. Min.-Geol.*, VIII, p. 233–238, Cluj.

– Aurel Duşa (1958) effectue des investigations géologiques sur le versant gauche du Mureş (Lăpugiul de Sus - Dobra - Coştei), établit l'âge des agglomérats volcaniques - andésitiques (post-Badéniens) et étudie les calcaires de Leitha (Badéniens).

– Octav Clichici a fait partie de l'équipe de Dan Patrulius, qui q étudié, en 1952, la géologie des zones Săcel, Borşa, Vişeu (Maramureş).

– C'est également dans le domaine de la stratigraphie qu'il faut retenir la collaboration de N. Mészáros (dans le cadre de l'Université "Bolyai"), qui a poursuivi des investigations dans la zone du flysch des Carpates Orientales (1949-1950), sous la direction de Ion Dumitrescu; on lui doit en outre la traduction, sollicitée par la direction de l'IGR (Al. Codarcea, directeur adjoint) des deux volumes de A. Koch, concernant la géologie du Bassin de Transylvanie.

Un moment important qui a marqué les relations de collaboration entre les géologues de l'Institut et de notre Université a été celui de la prospection du gisement de fer sédimentaire (Éocène) de Căpuş (département de Cluj), en 1960, gisement découvert par E. Stoicoviciu et I. Mureşan, et des formations paléogènes de la bordure nord-ouest du Bassin de Transylvanie, où était soupçonnée la présence d'oolites ferrugineuses. A cette action, coordonnée par Al Codarcea (directeur de l'IGR), venu spécialement à Cluj et Căpuş, par Valeria Marincaş (doyen de la faculté) et par le Pr. E. Stoicovici, ont paticipé aussi les regrettés Dan Patrulius et Ion Drăghindă, l'équipe ayant inclus aussi des jeunes: Alexandru Butuc, Dan Jipa, Nicolae Mihăilescu (de l'IGR), Ioan Mureşan, Octav Clichici, Nicolae Mészáros, Virgil Ghiurcă, Aurel Duşa, Nicolae Şuraru, Eugen Nicorici, Adrian Moţiu, Lucreţia Ghergari, Ioan Mârza (appartenant à l'Université).

A cette occasion ont été cartés et investigué de façon complexe plusieurs secteurs appartenant au sédimentaire paléogène de la bordure nord-ouest du Bassin de Transylvanie. L'étape "Căpuş" a constitué une occasion exellente de réalisation de relations professionnelles et spirituelles entre les géologues engagés dans cette campagne.

Mentionnons aussi d'autres actions de collaboration: l'étude pétrographique, métallogénétique et géochimique de forages de référence de Băiţa Crăciuneşti (Monts Apuseni), élaborée (1986-1987) par S. Boştinescu (IGR) et I. Mârza et Lucreţia Ghergari (Université), ainsi que la participation de géologues universitaires de Cluj (1986): I. Mârza, Lucreţia Ghergari, I. Mureşan, I. Bedelean, A. Moţiu, Şt. Nicolescu à la rédaction de l'Atlas Minéralogique de la Roumanie ouvrage coordonné par l'IGR.

Rappelons avec satisfaction que c'est à l'Université "Babeş-Bolyai" de Cluj-Napoca qu'a pris naissance en 1992, à l'initiative de M. Gh. Udubaşa et avec le

– **(1953)** Contribuţii la cunoaşterea stratigrafiei şi tectonicii regiunii Zam-Godineşti-Cămârzeşti (Hunedoara)]. Acad. R.P.R., *Bull. Şt. Secţ. Biol., Agr., Geol., Geogr.*, 3, V, p. 663–670, Cluj.

– **, Clichici, O. (1957)** Cîteva forme neocomiene de Amoniţi din cuibul fosilifer, de la Sîrbi, regiunea Hunedoara, cu privire specială asupra dezvoltării ontogenetice a liniilor suturale. *Bull. Univ. "Babeş-Bolyai", Şt. Natur.*, I/1–2, p. 225–232, Cluj.

– **, Nicorici, E. (1957)** Câteva forme de radiolari din jaspurile de la Tămăşeşti (reg. Hunedoara). Acad. R.P.R. (Cluj), *Stud. Cerc. Geol.-Geogr.*, VIII/1–2, p. 7–13, Cluj.

Marincaş, V. (1957) Contribuţii la studiul Tortonianului din flancul stâng al Mureşului în regiunea Orăştie (Nota I). *Bul. Univ. "V. Babeş" şi "Bolyai" Cluj, Seria Şt. Nat.*, I/1-2, p. 267–272, Cluj.

– **(1959)** Contributions à l'étude du Crétacé supérieur de la région de Sebeş. *Compt. Rend. Séanc.*, XXXIX (1951–1952), p. 259–261, Bucureşti.

– **, Băluţă, C. (1958)** Contribuţiuni la studiul sarmaţianului din flancul drept al văii Streiului. *Studia Univ. "Babeş-Bolyai"*, III, nr. 3, Ser. II, fasc. 1, Geol. Geogr., p. 191–198, Cluj.

Maxim, Al.I. (1943–1944) Prezenţa Sarmaţianului inferior în regiunea Beclean pe Someş. *Rev. Muz. Min.-Geol.*, VIII, 1, p. 262–267, Cluj.

Protescu, O. (1938) Zăcământul de bauxit din regiunea Sohodol (jud. Alba) şi Vidra (jud. Turda). Inst. Geol. Rom. *Stud. tehn. econ., Seria A*, 1, p. 3–23, Bucureşti.

Stanciu, V. (1959) Contributions à la tectonique du Cristallin de Preluca (Monts de Lăpuş). *Compt. Rend. Séanc.*, XXXIX (1951–1952), p. 253–257, Bucureşti.

Stoicovici, E., Trif, A. (1961) Contribuţii la cunoaşterea granitizării în regiunea Muntele Mare. *Studia Univ. "Babeş-Bolyai", Ser. Geol.-Geogr.*, 1, p. 47–70, Cluj.

– **(1963)** Pegmatitele din Munţii Apuseni. *Rev. Min. (A.S.I.T.)*, XIV/12, p. 534–545, Bucureşti.

– **(1966)** Anatecticul şi migmatitele din bazinul superior al văii Ierii. Cristalinul Gilăului (III). *Studia Univ. "Babeş-Bolyai", Ser. Geol.-Geogr.*, 1, p. 37–54, Cluj.

concours des géologues de Cluj, l'Association Minéralogique de Roumanie, reconnue sur le plan international.

Pour conclure, rappelons que, depuis la création de l'enseignement géologique universitaire roumain à Cluj (1919) et jusqu'à nos jours, il a existé une collaboration laborieuse avec l'IGR, qui a débouché sur des résultats importants tenant de la recherche scientifique et d'autres activités spécifiques à la géologie.

Le gain a été bilatéral et au profit de la géologie roumaine, ce qui a imposé la continuation et la diversification de ces relations de collaboration, même sous la forme d'une courbe sinueuse, imposé par les réalités socio-politiques de notre pays. Dans les années de cette décennie (post-communiste), nous assistons avec satisfaction à un renouveau de la coopération entre nos établissements. Le mérite revient incontestablement au dr. Gh. Udubaşa, placé à la tête de l'Institut Géologique Roumain, au Recteur actuel de notre Université M. le Pr. de. Andrei Marga ainsi qu'aux professeurs géologues de l'Université de Cluj, qui ont entretenu l'esprit d'amitié et de collaboration.

La géologie roumaine est arrivée à l'hypostase qui réclame sans doute plus que jamais, la coopération entre nos établissements, interne aussi bien qu'externe (entre pays), dans le but très précis de moderniser les techniques de recherche, sans lesquelles notre objet d'étude ne pourra pas conserver le prestige qu'il a gagné et ne pourra pas entrer la tête haute dans le troisième millénaire.

90 DE ANI DE LA INFIINŢAREA ISTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
NINETY YEARS SINCE THE FOUNDATION OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA

M. STOICESCU, D. RUSSO-SĂNDULESCU

Înfiinţarea Institutului Geologic al României în anul 1906 a fost unul din marile evenimente pe planul împlinirilor ştiinţifice de la începutul acestui veac. El se înscrie ca o mare realizare în spaţiul românesc, fiind al doilea institut cu profil destinat cercetării în ţara noastră după Institutul Meteorologic Central (1885)[1] şi unul din puţinele la acea vreme din Europa, apărut după cele din Austria, Germania, Ungaria, Anglia, Franţa, Rusia.

Necesitatea creării Institutului Geologic al României a fost condiţionată în primul rând de nevoile economice, dar şi de acumularea a numeroase cunştiinţe şi informaţii despre bogăţiile subsolului românesc, impunându-se sistematizarea acestora şi nu în ultimul rând de preocupările naturaliste stimulate de apariţia concepţiilor darwiniste aflate în plină perioadă de afirmare.

Anterior, în secolul al XIX-lea, se traduc primele manuale de mineralogie de către dr. Iacob Cinak (1893) şi de geologie de către Iuliu Baraş (1856), se ţine primul curs de geologie la Academia Mihăileană predat de Ion Ghika (1840–1843) şi se publică prima lucrare de mineralogie de către Mihalic de Hodocin (1885). La Colegiul Sf. Sava din Bucureşti, prof. Iuliu Baraş editează primul vocabular geologic (1853), valabil în mare parte şi astăzi. Evenimentele cele mai importante pentru dezvoltarea ştiinţelor pământului în România sunt însă marcate de înfiinţarea celor două catedre de geologie, la Universitatea din Iaşi, de către Grigore Cobălcescu (1860) şi cea din Bucureşti de Gregoriu Ştefănescu (1864). Subliniem că în aceeaşi perioadă apare şi prima lucrare de geologie în limba română, scrisă de un român: "Calcarul de la Răpidea" – Gr. Cobălcescu (1862).

[1] În ţară existau încă de la sfârşitul veacului anterior trei institute a căror activitate era însă legată în pricipal de învăţământ;

– Institutul Medico-Legal (1892) Mina Minovici, creat pentru a servi învăţământului medicinei legale, expertizelor şi nevoilor mun. Bucureşti;

– Institutul Dr. Victor Babeş (1886), cu menirea de a fi un institut de învăţământ medical şi veterinar (inst. antirabic);

– Institutul Geografic Militar (1873), creat pentru a ridica harta ţării, aşa cum a fost creat şi Biroul Geologic în 1882 pentru harta geologică.

The foundation of the Geological Institute of Romania in 1906 was one of the great scientific events at the beginning of this century. It is an important Romanian achievement, being the second research institute in this country, after the Central Meteorological Institute (1885)[2], and one of the few existing at that time in Europe; it came into being after those in Austria, Germany, Hungary, England, France, Russia.

The Geological Institute of Romania was founded above all because of the economic needs but also because of the accumulation of knowledge and information concerning the riches of the Romanian subsoil that had to be systematized, and also as a result of the naturalist preoccupations stimulated by the evolving darwinian conceptions.

In the 19th century the first mineralogy and geology manuals were translated into Romanian by Dr.Jacob Cihak (1893) and Iuliu Baraş (1856) respectively;Ion Ghika (1840–1843) held the first geology course at "Academia Mihăileană", while the first mineralogy paper was published by Mihalic de Hodociu (1885). Prof.Iuliu Baraş issued the first geological vocabulary (1853) at the "Sf.Sava" College, which is still valid in a large measure today. The most important events in the development of the Earth sciences in Romania are represented by the setting up of the geology department at the Jassy University by Grigore Cobălcescu (1860), and at the University of Bucharest by Gregoriu Stefănescu (1864). It is to note that during this same period the first geological paper written in Romanian by a Romanian geologist appeared, namely "The Limestone at Răpidea" by Gr.Cobălcescu (1862).

[2] At the end of the 19th century there were already three institutes in this country as follows:

– Mina Minovici Medico-Legal Institute (1892) created for the legal medicine education, expertises, and the needs of the city of Bucharest;

– Dr.Victor Babeş Institute (1886), meant to be a modern institute of medical and veterinary education (anti-rabic institute);

– Military Geographic Institute (1873), created in order to draw up the map of the country; likewise, the Geological Bureau was founded in 1882 for drawing up the geological map.

În urma numeroaselor contacte ştiinţifice stabilite de înaintaşii geologiei româneşti cu specialişti străini se încearcă susţinerea înfiinţării unei instituţii permanente, care să se ocupe în mod organizat, ştiinţific, de problemele solului şi subsolului României. Este cunoscut faptul că la întoarcerea de la Congresul Geologic Internaţional de la Bologna (1881), Gr. Ştefănescu demonstrează necesitatea realizării unei hărţi geologice ca bază de interpretare şi punere în valoare a bogăţiilor subsolului ţării. Demersurile sale influenţază Comisia Internaţională de organizare a congresului, care transmite solicitările guvernului României, acesta admiţând în final înfiinţarea Biroului Geologic pe o perioadă determinată de timp (1882–1889).

Rezultatele cele mai importante ale primului organism geologic înfiinţat în România au fost tipărirea a şase anuare ce au publicat primele studii făcute pe teren; elaborarea în 1887 a 28 de foi din prima hartă geologică a ţării (tipărită integral în 1897, la Viena, la scara: 1 : 171 000) şi publicarea unei schiţe geologice a României 1:2.000.000 în 1894. Mai important decât orice a fost, însă, demonstrarea necesităţii organizării mai temeinice a cercetărilor geologice, înfloritoare în acel timp.

P.P. Carp, ministrul al Domeniilor, alocă în 1895 o importantă sumă de bani pentru stimularea cercetărilor geologice miniere. Astfel ia naştere, în 1896, un Laborator de Geologie şi unul de Chimie în cadrul Serviciului Minelor din ministerul amintit. Direcţia Laboratorului de Geologie este încredinţată lui Valeriu Popovici-Hatzeg, un alt promotor al demonstrării necesităţii înfiinţării unui institut de specialitate: "Importanţa mare pe care o reprezintă o instituţie geologică nu se mai discută astăzi. Foloasele mari pe care le aduce nu numai ştiinţei geologice pure, dar şi diferitelor întreprinderi din viaţa practică, pentru studiul minelor, carierelor şi al petrolului... sunt netăgăduite".[3]

Acest excelent demers privind nevoile reale de organizare a unor studii sistematice au făcut ca în 1906 să se elaboreze "Legea pentru înfiinţarea Institutului Geologic al României". Datele cele mai importante sunt următoarele:

– 30 ianuarie 1906 – înaintarea proiectului de lege către Corpurile Legiuitoare care îl vor vota la 2 februarie (Adunarea deputaţilor) şi respectiv la 8 februarie (senatul);

– 21 februarie 1906 – semnarea Decretului de înfiinţare a institutului de către regele Carol I;

– 22 februarie 1906 – publicarea legii în Monitorul Oficial.

De menţionat că la data publicării (13 iunie 1906) a Regulamentului de aplicare a legii pentru înfiinţarea

[3]V. Popovici-Hatzeg în "Necesitatea creării unei instituţiuni geologice în România".

The numerous scientific exchanges between the Romanian geologists and the foreign specialists led to the idea of founding a permanent institution, meant to deal in an organized and scientific manner with the problems concerning the Romanian soil and subsoil. It is known that on his return from the International Geological Congress held in Bologna (1881), Gr. Şefănescu demonstrated the necessity of drawing up a geological map as a basis for the interpretation and assessment of the riches of the country's subsoil. His strivings influenced the International Organizing Commission of the congress, which approached the Romanian government that eventually allowed the setting up of the Geological Bureau during the period 1882–1889.

The most important results of the first geological organism founded in Romania were: the printing of six annuals, in which the first studies carried out on the field were published; the drawing up in 1887 of 28 sheets from the first geological map of Romania (entirely printed in 1897 in Vienna, on scale 1:171,000), and the publication of a geological sketch of Romania, scale 1:2,000,000, in 1894. However, the demonstration of the necessity of a serious organization of the geological research that flourished at that time was by far the most important achievement.

P.P.Carp, minister of the Domain, allocated in 1895 a large sum of money for the stimulation of the mining geological research. Thus, a Geology Laboratory and a Chemistry Laboratory were created in 1896 within the Mining Department of the above-mentioned ministry. The director of the Geology Laboratory was Valeriu Popovici-Haţeg, another promoter of the necessity of founding a specialized institute: "The great importance of a geological institution is no longer discussed today. The great benefits for the geological science proper, but also for some different undertakings of practical life, for the study of mines, quarries, and petroleum .... are undeniable" [4]

This excellent plea for the real need of organizing some systematic researches led to the elaboration of the "Law for the Foundation of the Geological Institute of Romania". The most important dates are:

- 30 January 1906 – the bill was submitted to the Legislative Bodies that passed it on 2 February (Chamber of Deputies) and 8 February (Senate) respectively;

– 21 February 1906 – the signing of the Decree for the Foundation of the Institute by King Carol I;

– 28 February 1906 – the publication of the Law in the Official Gazette.

It is worth mentioning that on the publication date (13 June 1906) of the Regulations for the bringing into operation of the law for the foundation of the Geological Institute of Romania, signed by King Carol I at

[4]V.Popovici-Haţeg in "The Necessity of Creating a Geological Institution in Romania".

Institutului Geologic al României, semnat de regele Carol I la castelul Peleş, în 19 iunie, Institutul era deja în posesia terenului pe care urma să se amplaseze clădirea proprie. Director al proaspăt înfiinţatului institut este numit Ludovic Mrazec, savant renumit, profesor de mineralogie la Universitatea din Bucureşti. El va ocupa această funcţie până în 1930.

Prin Legea de înfiinţare se stabilea că institutul de pe lângă Ministerul Agriculturii, Industriei, Comerţului şi Domeniilor are ca scop: – "studierea solului şi subsolului României".... Acest institut va ridica harta geologică şi agrogeologică a României,... el va da avizul său... în toate chestiunile referitoare la solul şi subsolul ţării" – .

În atribuţiile institutului intrau astfel toate problemele de geologie pură şi aplicată.

Pentru punerea în practică a celor prevăzute în legea abia promulgată, era evident necesară " o casă", care să adăpostească birourile şi laboratoarele necesare unei astfel de instituţii. La concursul iniţiat în scopul găsirii unei soluţii de construcţie s-au prezentat cei mai renumiţi arhitecţi ai vremii: N. Ghika-Budeşti, Gr. Cerchez, V. Ştefănescu. A fost acceptat proiectul lui V. Ştefănescu, cel care a proiectat şi cazinoul din Constanţa, Catedrala Încoronării de la Alba Iulia, intrarea monumentală a Gării de Nord. Stilul adoptat a fost cel al unei clădiri maiestuoase, care îmbina elemetele de arhitectură românească cu necesităţi moderne. Locul ales pentru amplasarea clădirii se află pe piciorul celei mai înalte trepte morfologice din partea de nord a Bucureştiului, după cum reiese şi din denumirea "Capú' Podului", pentru spaţiul de la limita Pieţei Victoriei, la începutul şoselei Kiseleff, în faţa Şcolii de Arte Frumoase şi a Muzeului de Etnografie.

Construcţia clădirii a fost încredinţată antrepenorului ing. B. Moscovici, la data de 25 august 1906.

Piatra fundamentală a fost pusă la 18 noiembrie 1906; din documentele de arhivă reiese că în acea zi s-a cheltuit suma de 869,30 lei, în care a intrat costul "tubului de metal, pergamentului, monedelor din aur, argint, nichel şi aramă emise în 1906, al pişcoturilor, şampaniei, transportului cu trăsura". Cu acestă ocazie, Ludovic Mrazec a oferit ministrului Ion Lahovari un ciocan geologic din argint, cu mâner de abanos, având următoarele inscripţii: pe o parte "Legea pentru înfiinţarea Institutului Geologic al României, 22 Februarie 1906", iar pe cealaltă parte "Lui Ioan N. Lahovari, Ministerul Agriculturei, Industriei, Comerciului şi Domeniilor, Omagii. Institutul Geologic al României". Pe pergamentul aşezat în tubul metalic, la temelia clădirii, au semnat toţi cei ce au participat la ceremonie.

Valoarea construcţiei s-a ridicat în acel moment la 468.470 lei, banii necesari provenind din veniturile realizate de "Pescăriile statului".

the Castle of Peleş on 19 June, the Institute was already the owner of the ground on which its building had to be placed. Ludovic Mrazec, a well-known scientist, mineralogy professor at the University of Bucharest, was appointed director of the newly founded institute. He held this office until 1930.

The foundation law established that the institute, which was subordinated to the Ministry of Agriculture, Industry, Commerce, and Domain, aimed at:

– "studying the soil and subsoil of Romania";

– "This institute will draw up the geological and agrogeological map of Romania."

– "It will decide .... on all matters concerning the country's soil and subsoil".

Thus, the tasks of the institute included all the pure and applied geology problems.

In order to put into practice the provisions of the just promulgated law, a "house" was needed to host the rooms and laboratories necessary to such an institution. Renowned architects of the time, such as N. Ghika-Budeşti, Gr.Cerchez, V. Ştefănescu took part in the contest organized for finding the best building solution. V. Ştefănescu's design was accepted; he is the architect who designed the Casino in Constanţa, the Coronation Cathedral in Alba Iulia, the monumental entrance of the Northern Railway Station. A majestic style was adopted, which blended Romanian architectural elements with modern necessities. The place on which the institute was built lies at the foot of the highest morphological stage in the northern part of Bucharest, as shown by the name "Capu Podului" ("End of the Bridge") of the ground bordering the Victoria Square, at the beginning of the Kiseleff Road, in front of the School of Fine Arts and of the Etnography Museum.

The building operations were entrusted to the engineer entrepreneur B. Moscovici, on 25 August 1906.

The foundation stone was set on 18 November 1906; documents from the archieves reveal that 869.30 lei were spent on that day, which included the cost of the "metal tube, parchment, gold, silver, nickel, and copper coins issued in 1906, of the sweet bisciuts, champagne, and transport by open carriage.

On this occasion Ludovic Mrazec offered to the minister I. Lahovary a silver geological hammer with an ivory handle, having the following inscriptions: on one side "The Law for the Foundation of the Geological Institute of Romania, 22 February 1906, and on the other side "To Ioan N. Lahovary, Minister of Agriculture, Industry, Commerce and Domain. Homages. The Geological Institute of Romania". All the people taking part in this ceremony signed on the parchment introduced in the metallic tube.

The value of the building amounted to 468.470 lei at that time, the necessary money being provided by

Recepţia clădirii s-a făcut la 18 decembrie 1908. Este de remarcat perioada scurtă în care s-a realizat o astfel de clădire, absolut monumentală, dotată cu cele mai moderne instalaţii din acea perioadă (calorifer, apă curentă, gaz, canal).

Clădirea a fost construită din cărămidă, armături metalice şi grinzi de stejar, elemetele ce i-au conferit o elasticitate deosebită. Se compunea din trei nivele având forma unui E culcat. La parter, corpul central includea o sală dedicată "Colecţiunilor", construită pe două nivele, şi cele două aripi, de nord şi de sud. O parte a aripii de nord era ocupată de laboratoarele de chimie, iar o parte a celei de sud agrogeologie. În faţa sălii "Colecţiilor", de o parte şi de alta a fost construită o scară monumentală, cu boltă larg arcuită, semicirculară, fiind una din primele construcţii care au folosit betonul armat. Această sală urma să adăpostească, aşa cum prevedea legea de înfiinţare a institutului: "Colecţiuni geologice, agrogeologice şi colecţiuni de roce şi minerale utile din ţară, care cu învoirea directorului vor putea fi vizitate şi consultate de public".

La etaj lucrau geologii şi exista o importantă sală de bibliotecă, pentru că, aşa cum se specifica în "Expunerea de motive": .. "fără bibliotecă nu e posibilă sciinţa Geologică"... iar aceasta se putea realiza ... prin schimbul lucrărilor ce le-am face cu publicaţii similare din întreaga lume..."

Modul în care s-a organizat institutul a fost stabilit de o programă, aprobată de minstrul Ioan Lahovari la 25 mai 1906:

– O secţiune geologică – "ce va studia şi ridica toată România" – sub directa îndrumare a lui L. Mrazec;

– O secţiune agrogeologică, ce urma să studieze solurile şi în special Câmpia Română, sub conducerea lui Gh. Munteanu-Murgoci;

– Laboratorul de chimie, sub conducerea lui Lazăr Edeleanu, pentru studiul de specialitate asupra solului, subsolului, petrolului, fiind în acelaşi timp organ de consultaţie şi pentru străinătate.

Schema de organizare a Institutului Geologic cuprindea nume de seamă: Ludovic Mrazec, Valeriu Popovici-Hatzeg, Radu Pascu, Sava Athanasiu, Vasile Buţureanu, Gheorghe Botez şi colaboratorii: Ion Simionescu, Radu Sevastos, Max Reinhardt, Şerban Cantacuzino, Wawrzyniec Teisseyre, Radu Sevastos şi Vasile Meruţiu.

În această etapă de început, la inţiativa geologilor români s-a desfăşurat în România al doilea Congres Internaţional de Petrol (1907) şi foarte important de subliniat în afirmarea geologiei româneşti pe plan internaţional a fost organizarea – tot la iniţiativa geologilor români – a celei de-a doua reuniuni a Asociaţiei Geologice Carpatice – Bucureşti, 1927. În aceste ocazii au fost făcute cunoscute rezultatele remarcabile obţinute în geologie de cercetătorii români.

the "State Fish Markets".

The reception of the building took place on 18 December 1906. It is to note the short period of time in which such an absolutely monumental building was achieved, being provided with the most up-to-date installations at that time (central heating, plumbing, gas plant for long-distance supply).

The building is made of brick, metallic reinforcements, and oak beams, these elements lending it a remarkable elasticity. It consisted of three levels, in the shape of a recumbent E. On the ground floor the central body was accompanied by a hall hosting the "Collections", built on two levels, with two wings, a northern one, and a southern one. A part of the northern wing is occupied by the chemistry laboratories, and the southern one by agrogeology. In front of the "Collections" room there is a monumental staircase on either side, with a semicircular vault, being one of the first buildings in which reinforced concrete was used. This room was to host, as stipulated by the Foundation Law of the Institute:

– "Geological, agrogeological collections, and collections of rocks and mineral resources of the country, which, with the permission of the director, can be visited and consulted by the public."

The geologists used to work upstairs, where there existed also a stately library because, as stated in the "Exposition","...the geological science cannot exist without a library ...", "and this can be achieved by exchanges with similar publications throughout the world ...".

The way in which the institute was organized was established according to a programme approved by the minister Ioan Lahovary on 25 May 1906. There existed:

– A geological section – "that will study and map the whole of Romania" – under the direct guidance of L. Mrazec;

– An agrogeological section which was to study the soils, especially the Romanian Plain, under the direction of Gh. Munteanu-Murgoci;

– The chemistry laboratory under the direction of Lazăr Edeleanu for the study of the soil, subsoil, and petroleum, which was also a consultative body for foreign countries.

The organization scheme of the Geological Institute involved personalities such as Ludovic Mrazec, Valeriu Popovici-Haţeg, Radu Pascu, Sava Athanasiu, Vasile Buţureanu, Gheorghe Botez, and the collaborators: Ion Simionescu, Radu Sevastos, Max Reinhardt, Şerban Cantacuzino, Wawrzyniec Teisseyre, and Vasile Meruţiu.

During this early stage, on the initiative of the Romanian geologists, the Second International Petroleum Congress (1907) took place in Romania, and the

Prestigiul proaspăt înfiinţatului institut de geologie devine de necontestat în domeniu, odată cu determinarea concepţiei lui Ludovic Mrazec cu privire la geneza petrolului şi teoria diapirismului masivelor de sare (1907). Aceasta a fost prima teorie ştiinţifică prin care se explică legea migrării hidrocarburilor şi formarea zăcămintelor de petrol în zona cutelor diapire din România. Ea a fost recunoscută şi aplicată în toate ţările producătoare de petrol, pentru structurile în al căror ax se află masive de sare.

Un alt succes al momentelor de început în activitatea geologică organizată a fost descifrarea structurii în pânză de şariaj a Carpaţilor Meridionali, explicată de Gh. Munteanu-Murgoci şi prezentată în 1910 la Congresul Geologic Internaţional de la Stockholm. Tot Murgoci este cel care pune bazele ştiinţei agrogeologice şi editează prima hartă a solurilor din România.

Rezultatele cercetărilor intense făcute pe teren nu întârzie să apară; în afara primelor publicaţii ale Institutului Geologic, se editează o primă ediţie a hărţii geologice 1 : 500.000, o hartă a resurselor energetice, a vegetaţiei, a solurilor, o hartă orografică, toate acestea făcând parte dintr-un atlas fiziografic la scara 1 : 500.000.

Perioada primului război mondial a implicat destul de mult Institutul Geologic; astfel, în cazul pregătirilor de război (1915), în curtea din spatele institutului s-au făcut încercări cu aruncătoare de flăcări (improvizate din aparate vermorel); L. Mrazec, inginerul Petroni, ing. chimist G. Ganea şi C. Condrea au fost solicitaţi să facă parte din Comisia tehnică industrială de pe lângă Ministerul de Război şi prin studii personale să participe la îmbunătăţirea tehnicii de luptă.

În perioada dintre cele două războaie, autoritatea ştiinţifică a geologilor români este recunoscută din ce în ce mai mult. Este suficient să amintim că doi dintre preşedinţii Academiei au fost geologi şi anume Ludovic Mrazec şi Ion Simionescu.

În 1925, la iniţiativa lui L. Mrazec, ia naştere un serviciu de prospecţiuni, pe care reuşeşte să-l utileze cu cea mai modernă aparatură. Apariţia acestei secţiuni a fost condiţionată şi facilitată de faptul că din 1920 în institut exista o secţie de prospecţiuni în care s-a dezvoltat nucleul viitoarei geofizici. Aici activează în perioada 1925–1929 tinerii ingineri Iulian Gavăt, Toma Petre Ghiţulescu, Mircea Socolescu, Sabba Ştefănescu, Theodor Bărbat, conducerea fiind încredinţată lui David Rotman. Prin dispariţia acestuia din urmă în februarie 1927 se organizează secţia de prospecţiuni şi geofizică aplicată, condusă de T.P. Ghiţulescu (1927–1935), I. Gavăt (1936–1937), Sabba Ştefănescu (1936–1950). Metodele de lucru folosite (măsurători cu balanţa de torsiune, prospecţiuni magnetice ş.a.) au completat imaginea geologică despre pământul ţării – mai ales acolo unde nu existau sufi-

second meeting of the Carpathian Geological Association – Bucharest, 1927 – was organized, which played an important role in the promotion of Romanian geology worldwide. On these occasions, the remarkable results obtained by the Romanian researchers came to be known.

The prestige of the just founded geological institute became self-evident after Ludovic Mrazec had demostrated his conception regarding the oil genesis and the diapirism theory of salt massifs (1907). This was the first scientific theory that explained the hydrocarbon migration law, and the genesis of oil deposits in the diapir fold zone of Romania. It was acknowledged and applied in all the oil producing countries, for the structures in whose axis there exist salt massifs.

Another success in the early, organized geological activity consisted in the deciphering of the overthrust nappe structure of the South Carpathians, explained by Gh. Munteanu-Murgoci, and presented in 1910 at the International Geological Congress held in Stockholm. It was also Murgoci who laid the foundations of the agrogeological science, and issued the first map of the soils in Romania.

The results of the intense field investigations appeared soon; besides the first publications of the Geological Institute, a first edition of the geological map on scale 1:500,000; a map of energy resources, vegetation, soils, an orographic map were issued, all of them being included in a physiographic atlas on scale 1:500,000.

The Geological Institute was much involved during the First World War period; thus,within the war preparations (1915) attempts with flame throwers were made (improvised from vermorel apparata) in the courtyard behind the institute; L. Mrazec, eng. Petroni, chemical eng. G. Ganea, and C. Condrea were asked to join the Industrial Technical Commission subordinated to the War Ministry, and to contribute by personal studies to the improvement of the war technique.

In the period between the two World Wars the scientific authority of the Romanian geologists came to be ever more acknowledged. In this sense, it is to note that two of the presidents of the Romanian Academy were geologists, namely Ludovic Mrazec and Ion Simionescu.

In 1925, on the initiative of L. Mrazec, a Prospections Department was set up, which was equipped with the most modern apparata . This was possible due to the fact that since 1920 a prospection department had existed, within which the nucleus of the future geophysics developed. The young engineers Iulian Gavăt, Toma-Petre Ghiţulescu, Mircea Socolescu, Sabba Ştrfănescu, Teodor Bărbat worked here in the period 1925–1929, under the direction of David Rotman. The latter died in February 1927, when the ciente indicii de suprafaţă, sau au dus la detectarea şi conturarea de noi zăcăminte.

În cadrul aceleiaşi secţiuni de prospecţiuni şi geofizică aplicată, prin strădania profesorilor Sabba Ştefănescu, Mircea Socolescu, Liviu Constantinescu, în 1943 a fost creat Observatorul geomagnetic de la Surlari, cu menirea de a măsura variaţiile câmpului geomagnetic terestru.

Rezultatele activităţii în geofizică între 1925–1944 s-au văzut în cadrul industriei de petrol, unde au condus la detectarea de structuri petrolifere, şi s-au materializat prin elaborarea unei hărţi magnetice a zonei colinare şi de câmpie.

După Ludovic Mrazec, la conducerea instututului vin I. Popescu-Voiteşti (1930) şi Gh. Macovei (1931–1950).

Perioada celui de-al doilea război mondial, nefastă pentru întreaga ţară, a afectat şi clădirea şi colecţiile institutului.

Pesonalul şi valoroasele colecţii geologice au fost evacuate, iar clădirea a avut de suferit în urma bombardamentului din 1944. Cu toate acestea, după război s-a revenit în clădire şi s-a început printre altele, o laborioasă muncă de reinventariere şi identificare a colecţiilor.

În 1950, datorită noii orientări în politica economică a ţării,dictată de sovietici, prin efectul naţionalizării şi punerea sub controlul statului a serviciilor geologice din fostele societăţi miniere şi petrolifere, atribuţiile Institutului Geologic al României sunt preluate de un organism nou înfiinţat, Comitetul Geologic. În clădirea deja tradiţională a institutului, în perioada 1951–1960 funcţionează Întreprinderea de Prospecţiuni, iar între 1960–1973 laboratoarele şi biblioteca Institutului Geologic, reînfiinţat.

În 20 februarie 1960, prin decretul nr. 166 al Consiliului de Miniştri, se hotărăşte reînfiinţarea "Institutului Geologic", având ca obiect efectuarea cercetărilor ştiinţifice în domeniul geologiei şi editarea hărţilor de specialitate.

La conducerea institutului este numit Miltiade Filipescu (1960–1963), după care urmează Grigore Răileanu (1963–1966), Dan Rădulescu (1966–1969) şi Marcian Bleahu (1969–1972).

În anul 1970, în urma reorganizării tuturor institutelor de cercetare, secţia de geologie a Institutului de Geologie-Geografie a Academiei intră în componenţa Institutului Geologic.

În cursul anului 1974, prin unirea cu Institutul de geofizică, se schimbă denumirea institutului, acesta devenind "Institutul de Geologie şi Geofizică". În perioada acestor schimbări la conducere se află ca director Haralabie Savu (1972–1974). Urmează Iosif Bercia (1974–1989) şi apoi Ioan Rădulescu (1990–1995).

prospections and applied geophysics department was set up, being led by T. P. Ghiţulescu (1927–1935), I. Gavăt (1936–1937), Sabba Ştefănescu (1937–1950). The working methods used (measurements by the torsional balance, magnetic prospections, etc.) completed the geological image of the country's soil – especially where not enough surface indications existed, or led to the detection and outlining of new deposits.

Within the same prospection and applied geophysics department, by the strivings of Prof. Sabba Ştefănescu, Mircea Socolescu, Liviu Constantinescu, the Geomagnetic Observatory at Surlari was created in 1943 with the purpose of measuring the variations of the earth's geomagnetic field.

The results of the geophysycal activity between 1925–1944 were used in the petroleum industry, leading to the discovery of petroliferous structures; also, a magnetic map of the hilly and plain zones was drawn up.

After Ludovic Mrazec, the directors of the institute were I. Popescu-Voiteşti (1930) and Gh. Macovei (1931–1950).

The period of the Second World War, ill-fated for the whole country, affected also the building and the collections of the institute. The personnel and the geological collections were evacuated, and the building suffered after the bombardment in 1944. Nevertheless, after the war, among other things, a toilsome work of reinventorying and identification of the collections began.

In 1950, because of the new trend in the economic politics of the country, imposed by the Soviet Union, by the effect of the nationalization and the control by the state of the geological departments of the former mining and petroleum companies, the tasks of the Geological Institute of Romania were taken over by a newly founded organism, the Geological Committee. In the already traditional building of the institute, the Enterprise of Prospections functioned in the period 1951–1960, while the laboratories and the library of the refounded Geological Institute functioned between 1960–1973.

On 20 February 1960, by the decree no. 166 of the Council of Ministers, the "Geological Institute" was reestablished, with the object of carrying out scientific researches in the field of geology and printing of the specialized maps.

Miltiade Filipescu was appointed director of the institute (1960–1963), being followed by Grigore Răileanu (1963–1966), Dan Rădulescu (1966–1969), and Marcian Bleahu (1969–1972).

In 1970, as a consequence of the reorganization of all the research institutes, the geological department of the Institute of Geology-Geography of the Academy became part of the Geological Institute.

Anul 1994 a însemnat pentru institut revenirea la titulatura iniţială din 1906 "Institutul Geologic al României". Aceasta a însemnat, de fapt, o recunoaştere a tradiţiei geologice, a continuităţii în activitatea de cercetare ştiinţifică în cadrul aceluiaşi organism. Hotărârea luată de guvernul României la 15 martie 1994 a fost susţinută de intervenţiile conducerii institutului, aflat în subordonarea Ministerului Cercetării şi Tehnologiei. Sediul Institutului Geologic al României se află într-o clădire modernă, dar puţin funcţională, situată în str. Caransebeş nr. 1. Vechea clădire monumentală a I.G.R., din şos. Kiseleff nr. 2, adăposteşte "Muzeul Geologic", intrat în circuitul muzeistic la 10 aprilie 1990. Acesta oferă spre vizitare publicului una dintre cele mai complexe expoziţii permanente cu caracter geologic din ţară şi de peste hotare.

Cu toate schimbările organizatorice pe care le suferă institutul, spiritul acestuia este păstrat şi continuat; acest lucru s-a datorat personalităţilor marcante care coordonau activitatea geologică şi care transmiteau tinerilor geologi starea de emulaţie ştiinţifică creată aici de la început.

In the course of 1974, by joining the Institute of Geophysycs, the name of the institute is changed into the "Institute of Geology and Geophysics". During this period of changes Haralambie Savu was appointed director of the institute (1972–1974), being followed by Iosif Bercia (1974–1989), and later on by Ioan Rădulescu (1990–1995).

In 1994 the institute resumed its initial name of 1906, that is the "Geological Institute of Romania". This meant, in fact, the acknowledgement of the geological tradition, of the continuity in the research activity within the same organism. The decision of the Romanian government on 15 March 1994 was sustained by the director of the institute, which was subordinated to the Ministry of Research and Technology. At present the Geological Institute of Romania functions in a modern, but unfunctional building in Caransebeş Street 1. The old, monumental building of the Geological Institute of Romania on Kiseleff Road 2 hosts the "Geological Museum", which was opened to the public on 10 April 1990. It is one of the most complex permanent geological exhibitions.

In spite of the organizational changes undergone by the institute, its spirit has been preserved and continued; this was due to the remarkable personalities that co-ordinated the geological activity and transmitted the young geologists the state of scientific emulation created here from the very beginning.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 400–402, Bucureşti, 1996

DIN ACTIVITATEA LABORATORULUI "CERCETARE COLECŢII ŞI LITOTECĂ–MUZEU"
SOME ASPECTS OF THE ACTIVITY OF THE "COLLECTIONS RESEARCH AND DRILL COVE SHED–MUSEUM LABORATORY"

D. RUSSO–SĂNDULESCU

Prin regulamentul de aplicare a legii de înfiinţare a Institutului Geologic al României se stipula în 1906 că "se vor alcătui colecţiuni de roci şi minerale din ţară, care vor putea fi vizitate şi consultate de public". După 90 de ani de activitate continuă a cercetărilor institutului, dar şi prin unele achiziţii, schimburi sau donaţii, Muzeul Geologic găzduieşte un număr impresionant de bunuri cu valoare ştiinţifică, patrimonial-artistică, istoric-documentară şi memorială, unele dintre acestea considerate ca rarităţi.

Organizarea colecţiilor din cadrul muzeului corespunde domeniilor mari ale ştiinţelor geologice, dar concepţia de expunere a eşantioanelor, în momentul actual, urmăreşte prezentarea într-o formă atractivă a rezultatelor cercetărilor complexe care conduc la cunoaşterea evoluţiei geologice a Pământului şi în special a teritoriului României.

Colecţiile mineralogice, petrografice şi de zăcăminte minerale însumau la sfârşitul anului 1995 cca 45.000 eşantioane, din care au fost selectate pentru sălile de expunere deschise publicului cca. 6.000; restul materialului existent, depozitat în sălile de la demisol, organizat şi sistematizat, este supus studiilor specifice: determinări sau redeterminări pentru acele probe ale căror diagnoze nu au fost complete în momentul donării sau achiziţiei, cum sunt unele colecţii provenite de la cercetători prematur dispăruţi, precum şi revizuiri sau reevaluări ale colecţiilor achiziţionate de la colecţionari amatori. O astfel de colecţie, intrată în patrimoniul muzeului în 1969, cuprinzând cca 11.000 exemplare, este supusă reevaluării prin determinări riguros ştiinţifice. În patrimoniul mineralogic–petrografic al muzeului este reprezentată cu precădere alcătuirea geologică a României, dar în cadrul schimburilor internaţionale au fost obţinute şi eşantioane din alte ţări (cca. 860 de eşantioane), mai rar sau deloc întâlnite în structurile geologice de la noi din ţară.

Deosebit de valoroase sunt eşantioanele cu minerale descrise pentru prima dată în lume pe teritoriul României, cum sunt: *ardealitul, andoritul, nagyagitul, petzitul, füloppitul, ludwigitul, felsöbanytul,*

The application regulations of the law for the foundation of Geological Institute of Romania laid down in 1906 that "rock and mineral collections from this country will be made up, which will be available for the public to visit and consults". After 90 years of continual activity of the researchers of the institute and through several acquisitions, exchanges or donations, the Geological Museum hosts an impressive number of scientific, patrimonial-artistic, historical-documentary and memorial assets.

The organization of the collections with the museum corresponds to the main fields of geological sciences but at present the display of the samples aims at revealing in an attractive manner the results of the complex researches that lead to the knowledge of the Romanian territory.

The mineralogical, petrographic, mineral deposit collections totalled ca. 45,000 samples at the end of 1995, of which ca. 6,000 were selected for display to the public, the remainder of the existing material, preserved in the rooms at the semi-basement, organized and systematized, are subject to specific studies: determinations and redertеminations for those samples whose diagnoses were not complete at the time of their donation or acquisition, as is the case of some collections obtained from researchers that passed away prematurely, as well as revisions or revaluations of the collections purchased from amateurs. Such a collection, included in the museum's patrimony in 1969, comprising ca. 11,000 samples, is subject to revaluation through rigorous, scientific determinations. The mineralogical-petrographic patrimony of the museum is mainly represented by the geological constitution of Romania, but samples from other countries (ca. 860), which are rarely found or lack altogether in the geological structures of this country, were also obtained through international exchanges.

Some of the highly valuable samples of minerals described for the first time in the world on the Romanian territory are *ardelite, andorite, nagyagite, petzite, füloppite, ludwigite, felsöbanyte, rhodochrozite, semseyte, tellurium fizellyite* and *pseudobrookite*.

rodocrozitul, semseyitul, telurul, fizellyitul şi *pseudobrookitul*. Trebuie amintite cu această ocazie şi eşantioanele cu aur nativ provenind din zăcămintele Măgura şi Hondol din Munţii Apuseni, dar şi chihlimbarele din regiunea Buzău, diferite forme de cristalizare sau dimensiunile variate ale stibinei, baritinei sau pirotinei de la Baia Mare, dar şi frumoasele agate din Munţii Apuseni.

Colecţiile petrografice provenite încă din primii ani de funcţionare a IGR, de la înaintaşii geologiei româneşti, până în zilele noastre de la actualii cercetători, au fost supuse sistematizării moderne, care să corespundă unităţiilor geotectonice majore, iar în cadrul acestora pe unităţi structurale, formaţiuni şi subformaţiuni în conformitate cu cele mai recente cercetări. De pildă pentru sistematizarea "colecţiei Al Codarcea" de cca. 1500 de eşantioane de şisturi cristaline din Carpaţii Meridionali-Banat s-au folosit noile hărţi geologice 1:50.000 editate de IGR recunoscându-se pentru fiecare eşantion în parte formaţiunea din care provine.

Colecţiile de paleontologie ale muzeului cuprind eşantioane paleozoologice cca. 19.000) şi paleobotanice (cca. 6.300). Acest veritabil patrimoniu naţional este rodul activităţii a numeroşi specialişti, care şi-au desfăşurat activitatea în cadul IGR încă de la înfiinţarea acestuia, unii cu renume internaţional, ca: Gh. Murgoci, E. Jekelius, V. Popovici-Hatzeg, Sava Athanasiu, I. Simionescu.

Din numărul mare de eşantioane fosilifere au fost selectate pentru expunerea în muzeu 1730, aparţinând la peste 1500 specii, pentru sălile de sistematică, dar şi în sălile de geologie istorică.

Demn de notat este şi marele număr de specii noi - cca. 800 - determinate de cercetătorii institutului şi care sunt adăpostite în colecţiile Muzeului Geologic. Deosebit de valoroase sunt piesele unor schelete fosile din genul *Archidiscodon meridionalis* (un mascul comlet, piese din scheletul unei femele şi a doi juvenili) de la Bugiuleşti (Oltenia); aceste piese sunt încă în lucru pentru conservarea şi restaurarea lor. Existenţa probelor martor de specii noi, holotipul şi paratipii, ca şi bogăţia colecţiilor în general, face ca numeroşi specialişti din ţară şi străinătate să solicite examinarea unor genuri sau specii conservate la muzeul institutului. Studii comparative efectuate asupra unor taxoni au condus privind evoluţia temporală a genului ca şi paleoecologia acestuia.

Colaborarea cu specialişti din ţară sau străinătate este o activitate curentă a colectivului de la muzeul institutului urmată adesea de lucrări publicate.

One should also mention the native gold samples coming from the Măgura and Hondol deposits in the Apuseni Mountains, as well as the ambers from the Buzău region, the various crystallization shapes and sizes of stybine, baryte or pyrrhotite at Baia Mare and the beautiful agates from the Apuseni Mountains.

The petrographic collections from the first years of existence of the Geological Institute of Romania, provided by the forerunners of Romanian geology, to those furnished by the contemporary researchers were subjected to a modern systematization corresponding to major geotectonic units, and within these, to structural units, formations and subformations in accordance with the latest researches. For instance, the "Al. Codarcea" collection of ca. 1,500 samples of crystalline schists from the South Carpathians-- Banat was systematized using the new geological maps 1:50,000, edited by the Geological Institute of Romania, the formation from which they originate being recognized in the case of each sample.

The paleontological collections of the museum comprise paleozoological (ca. 19,000) and paleobotanical (ca. 6,300) samples. This genuine national patrimony is the result of the activity carried out by numerous specialists within the Geological Institute of Romania since its foundation, some of them such as Gh. Murgoci, E. Jekelius, V. Popovici-Hatzeg, Sava Athanasiu, I. Simionescu being of international fame.

Of large number of fossiliferous samples, 1,730 belonging to more than 1,500 species were selected for display in the museum, in the systematics and in the historical geology halls.

It is also worth noting the large number of new species -ca. 800 - determined by the researchers of the institute, which are hosted in the collections of the Geological Museum. Pieces of some skeletons of the genus *Archidiscon meridionalis* (an entire male, pieces of the skeleton of a female and of two juveniles) from Bugiuleşti (Oltenia) are highly valuable; now these pieces are still being worked for preservation and restoration. Due to the existence of the duplical samples of new species (the holotype and the paratype) as well as to the richness of the collection in general numerous Romanian and foreign specialists requested the examination of some genera and species preserved in the museum of the institute. Comparative studies on some taxa led to conclusions concerning their temporal evolution and paleoecology.

The cooperation of the Romanian specialists with foreing specialists constitutes a permanent activity of the staff of the museum, being often followed by published papers.

Secţiunea memorială a Muzeului Geologic deţine cca. 1.000 piese: diplome, medalii, corespondenţă, carnete de teren, manuscrise, obiecte personale, fotografii. Aceste obiecte sunt constituite pe fonduri: "Matei Drăghiceanu", V. Popovici-Hatzeg", "Sava Athanasiu", "Al. Codarcea", "Gh. Munteanu-Murgoci", "Ludovic Mrazec", "Gh. Macovei", "Şt. Ghica-Budeşti", "Ion Dumitrescu", "T.P. Ghiţulescu", "N. Gherasi" ş.a.

În afara acestor obiecte, în secţiunea memorială sunt adăpostite arhivele Institutului Geologic al României de la 1905-1950, adică de la primele acte necesare promulgării legii de constituire a IGR, până în momentul apariţiei Comitetului Geologic care a preluat sarcinile Institutului după instaurarea regimului comunist - această arhivă cuprinde cca. 80 de volume/an.

În cadrul secţiunii memoriale în noiembrie 1993 a fost organizată expoziţia dedicată primei femei inginer chimist din România şi din Europa, a cărei activitate s-a desfăşurat exclusiv în IGR - Eliza Leonida Zamfirescu. Cu aceeaşi ocazie s-a schimbat şi numele străzii pe care există casa în care a locuit, ataşându-se totodată o placă comemorativă.

Secţiunea memorială şi cea de colecţii mineralogice ale muzeului geologic în colaborare cu Universitatea Bucureşti au participat şi la expoziţii colective cu caracter naţional cum a fost cea a Muzeului de Istorie a României "150 ani de muzeografie românească".

O activitate aparte a laboratorului Colecţii-Litotecă-Muzeu este concretizată de secţiunea "Litotecă" unde este conservat un minim de martori geologici de profunzime, de pe teritoriul României, proveniţi din carotele de foraj, în cea mai mare parte foraje structurale; în litoteca institutului sunt păstrate cca. 30.000 de eşantioane provenind din carotele de la 700 de foraje din ţară. In prezent secvenţele de foraj conservate sunt sistematizate pe unităţi geostructurale constituindu-se şi o bancă de date introduse pe calculator în care sunt înscrise atât datele specifice cât şi analizele efectuate în timp pentru aceste probe.

Informatizarea litotecii permite accesul rapid la datele existente asupra materialului selcţionat şi conservat, vizionarea carotelor, dar şi efectuarea unor studii moderne, atunci când acestea lipsesc.

The memorial section of the Geological Museum includes ca. 1,000 pieces such as: diplomas, medals, corespondence, field notebooks, manuscripts, personal effects, photographs. These objects belong to different funds: "Matei Drăghiceanu", V. Popovici-Hatzeg", "Sava Athanasiu", "Al. Codarcea", Gh. Munteanu-Murgoci", Ludovic Mrazec", Gh. Macovei", "Şt. Ghica-Budeşti", "Ion Dumitrescu", "T.P. Ghiţulescu", "N. Gherasi" a.s.o.

Besides these objects, the memorial section hosts the archieves of the Geological Institute of Romania since 1905-1950, that is from the first documents for the promulgation of the foudation law of the Geological Institute of Romania to the Geological Committee, which took over the tasks of the institute after the setting up of the communistic regime; these archieves comprise about 80 volumes/year.

In November 1993 the memorial section organized an exhibition in honour of the first woman engineer from Romania and Europe, Eliza Leonida Zamfirescu, who carried out her activity exclusively within the Geological Institute of Romania. On that occasion her name was placed on the house she lived in.

The memorial section and that of mineralogical collections of the Geological Museum ,in collaboration with the University of Bucharest, participated also in national, collective exhibitions such as that organized by the History Museum of Romania, "150 Years of Romanian Museology".

A special activity of the Collection-Museum Laboratory is being carried out in the Drill Cove Shed where a minimum of deep geological duplicate samples on the Romanian territory are preserved, which come from mostly structural drilling cores. The Drill Cove Shed of the institute preserved ca. 30,000 samplesd from the cores of 700 borehole throughout the country. At present the borehole sequences are systematized in accordance with geostructural units; a data base is constituted and stored in the computer, including both specific data and analyses carried out so far on these samples.

The information technology applied to the Drill Cove Shed makes possible the rapid access to the existing data on the selected and conserved material, the examination of the cores but also the elaboration of modern studies, when these are missing.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 403–404, Bucureşti, 1996

ACTIVITATEA DE DOCUMENTARE – INFORMARE
DATA PROCESSING AND INFORMATION ACTIVITY

A. RUSU

Această activitate se realizează prin intermediul Fondului geologic şi al Bibliotecii, compartimente a căror sarcină este să achiziţioneze, să prelucreze şi să facă accesibile informaţiile din domeniul ştiinţelor geologice.

1. Fondul geologic (Arhivele documentare) cuprinde un număr de aproximativ 35.000 documentaţii nepublicate (rapoarte geologice şi geofizice, studii de sinteză, studii de prognoză, proiecte de cercetare geologică, lexicuri lithostratigrafice, atlase mineralogice şi paleontologice etc.) acoperind o perioadă de peste 45 ani. Fondul mai conţine o colecţie de cca 8.000 hărţi geologice tipărite, de diferite tipuri, din majoritatea ţărilor lumii. Acest număr de documentaţii este în creştere prin intrarea anuală în arhivă a peste 100 de rapoarte noi (110 titluri în 1995).

Toate documentele sunt catalogate prin intermediul calculatorului ce cuprinde o bază de date structurată pe discipline, unităţi geologice, vârste cronostratigrafice, substanţe minerale, autori etc. Există de asemenea o evidenţă grafică, fiind elaborată Harta cu repartiţia documentaţiilor geologice aflate în Fondul geologic al I.G.R. Cuvintele cheie şi abstractele rapoartelor fac parte dintr-un fişier ascuns introdus pe calculator, datele existente fiind prelucrate în vederea alcătuirii Băncii Naţionale de Date Geologice.

Pentru prezentarea conţinutului documentaţiilor acestea sunt microfişate prin sistemul PENTAKTA.

Anual sunt consultate de către cercetătorii Institutului şi de geologii de la alte unităţi peste 1.000 documentaţii (1.100 în anul 1995).

2. Biblioteca I.G.R. prin cele aproape 260.000 volume cu tematică din domeniul ştiinţelor pământului este cea mai mare bibliotecă de profil din ţară, constituindu-se într-o adevărată Bibliotecă Geologică Naţională.

În anul 1995 biblioteca noastră a avut schimburi internaţionale cu 177 parteneri (institute şi servicii geologice, universităţi) din 53 ţări şi a primit sau achiziţionat un număr de 1.550 volume (cărţi şi reviste). În cursul aceluiaşi an publicaţiile din bibliotecă au fost studiate de peste 1.300 cititori.

Informarea specialiştilor se face prin expunerea spre consultare a ultimelor publicaţii intrate în bibliotecă.

This activity is carried out by means of the Documentary Archives and the Library, departments concerned with the purchasing, processing and making available the geological data.

1. Documentary Archives include about 35,000 unpublished documents (geological and geophysical reports, synthesis studies, prognosis studies, geological and geophysical survey projects, lithostratigraphic lexicons, mineralogical and paleontologic atlases, etc.) covering a period of more than 45 years. The Archives also include a collection of about 8,000 printed geological maps of different kinds from different countries worldwide. The number of the documents is increasing due to the more than 100 new annual reports (110 titles in 1995).

These documents are classified and stored by means of the computer that has a structural database on disciplines, geological units, chronostratigraphic ages, mineral substances, authors, etc. There is also graphic evidence by the elaboration of the Map with the distribution of the extant geological documentations in the Documentary Archives of the GIR. The key words and abstracts of the reports are included in a hidden file in the computer, the existing data being processed in view of finishing the National Geologic Data Bank.

For the presentation of the documentation content they have been stored as microfiches by means of the PENTAKTA system.

More than 1,000 documetations (1,100 in 1995) are anually claimed and studied by the researchers of GIR as well as by geologists from other institutions.

2. Library of GIR includes about 260,000 volumes on the Earth's sciences and it is the largest library of this kind from Romania, representing a real National Geological Library.

In 1995 the Library made international exchanges with 177 parterns (geological institutes and surveys, universities) from 53 countries and received or purchased about 1,550 volumes (books and journals). During the same year the publications existing in the library were sudied by more than 1,300 readers.

The specialists are informed about new data, using the display of the latest publications of the library.

La dispoziţia solicitanţilor există deocamdată un fişier clasic tematic şi pe autori fiind începută activitatea de alcătuire a unei bănci de date pe calculator, pentru a se ajunge la un sistem informaţional modern.

Prezentarea fondului de carte veche - în care se află exemplare rarisime de valoare documentar-istorică deosebită din secolele 18 şi 19 -- se face prin microfilmare.

The readers can consult, for the time being, a classical file on subjects and authors. An attempt is made to form a computerized databank in order to achieve a modern informational system.

In order to better preserve the very valuable books of a great documentary and historic value from the 18^{th} and 19^{th} centuries microfilms are currently being made.

PUBLICAŢIILE

Lucrările ştiinţifice elaborate de către cercetătorii institutului, precum şi de alţi specialişti din ţară sau străinătate, sunt publicate în periodicele I.G.R.

În prezent institutul publică anual următoarele periodice:

PUBLICATIONS

The scientific papers elaborated by the researchers of the GIR as well as by other specialists from all over the country or from abroad are published in the GIR periodicals.

At presented the following series are published by the GIR:

- Anuarul IGR / GIR Yearbook (cu prima apariţie/first issue in 1908)
- Romanian Journal of Mineralogy
- Romanian Journal of Petrology
- Romanian Journal of Mineral Deposits
- Romanian Journal of Paleontology
- Romanian Journal of Stratigraphy
- Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology
- Romanian Journal of Geophysics.

Seriile "Romanian Journal" înlocuiesc începând din 1992 vechile "Dări de seamă ale Şedinţelor / "Comptes Rendus des Séances", "Studii tehnice şi economice" şi "Memorii", dintre care primele apar din anul 1910. Pe lângă volumele ordinare, fiecare serie poate conţine ocazional Suplimente (cu abstractele şi ghidurile excursiilor congreselor sau simpozioanelor ţinute în România) şi/sau Ediţii speciale (pentru lucrări mai mari de interes deosebit). Toate aceste publicaţii sunt tehnoredactate şi traduse (sau revizuite) de către personalul specializat al compartimentului publicaţii şi apoi tipărite în imprimeria proprie a institutului.

În anul 1995 au fost tipărite 18 volume incluzând ultima apariţie din Memoriile IGR (vol. 35) şi suplimentele cu Abstractele şi Ghidurile excursiilor pentru al X-lea Congres al Comitetului Regional de Stratigrafie a Neogenului Mediteranean (RCMNS) şi pentru Simpozioanele Naţionale de Mineralogie ale Societăţii Mineralogice a României. Volumele apărute integral în limbi străine de circulaţie internaţională (engleză în principal) totalizează peste 1500 pagini (exclusiv anexele grafice) format A4

Laboratorul de documentare-publicaţii elaborează integral "Bibliografia geologică şi geofizică a României". Ultimul volum (vol. VIII pentru intervalul 1981-1985), apărut în anul 1994, cuprinde în 347 pagini fişe bibliografice pentru peste 2.000 titluri de lucrări ştiinţifice publicate, index de autori, index tematic şi index geografic.

The series "Romanian Journal" superside since 1992 the old periodicals "Dări de seamă ale şedinţelor/Comptes Rendus de Séances", "Studii tehnice şi economice" and "Memorii", the first two being issued since 1910. Beside the regular volumes, each series can occasionally contain Supplements (with abstracts and excursion guidebooks to the congresses and symposia held in Romania) and/or Special Issues (for larger papers of special interest).

All the publications are technically edited and translated (or only translation reviews) by specialized staff of the Editorial Office and then printed in the printing works of the GIR.

In the year 1995, 18 volumes including the latest issue of the GIR Memories (vol. 35) and the supplements with the Abstracts and Guidebooks for Excursions of the 10^{th} Congress of the Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy and for the National Symposia on Mineralogy of Mineralogical Society of Romania. All the volumes are published in foreign languages (in English mostly) and they totalize 1,500 A4 format pages (the graphic annexes not included).

The Documentation-Publications Departament elaborates the Geological and Geophysical Bibliography of Romania. The latest volume (vol. VIII comprises the period 1981-1985) was issued in 1994 and includes 347 pages of references items for more than 2,000 titles of scientific papers published, authors index, subject index and geographic index.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 405-412, Bucureşti, 1996

MATHEI M. DRĂGHICEANU (1844-1939) - O VIAŢĂ ÎNCHINATĂ ŞTIINŢEI ŞI BINELUI PUBLIC

F. RĂDULESCU

Institutul Naţional pentru Fizica Pământului

Abstract: *Mathei Drăghiceanu (1844-1939) - a life devoted to science and public interest.* Mathei Drăghiceanu may be considered as the first Romanian geologist-seismologist, who at the of the 19th century, made interesting associations between earthquakes produced in Romania and some fractures of this area (with a complex geological structure. He was born in Târgovişte on May 15, 1844, father (Mihalache Drăghiceanu) from a boyard family and mother (Elisabeta Fusea), also from an old Romanian family, was related to the poet Grigore Alexandrescu. He attended the National Upper Mining School (Paris) courses which he graduated in 1871. He came back in the country in 1872 and he became an engineer at Ocnele Mari salt mine (Vâlcea district). Since 1874 he was Salt Mines Inspector, introducing a strict control in administration of the salt mines from the Romanian Countries. He resigned from this post in 1876 and in 1880 he was named at the Direction of Studies and State Mines by the primeminister Ion C. Brătianu. In this job he insisted for opening of new coal mines and for their rentability. In this period he started his geological preoccupations in connection with the Mehedinţi county geology. In 1890 he published at the Geological Institute from Vienna "The Geological Map of Romania", the first geological and mining map of the country. The paper was highly appreciated by Eduard Suess and by other Austrian geologists. In 1896 he published in Frech the work "The earthquakes of Romania and neighbouring countries" which constituted the second seismological paper from Romania after Ştefan Hepites work that came out in 1893. In this paper Mathei Drăghiceanu approached the difficult problem of earthquake prediction. He mentioned that he predicted the August 31, 1894, Romanian earthquake after a seismic event produced in Istambul on July 10, 1894. He supposed a migration of the eathquakes along some "lines of great dislocations". Later in a work published in 1913 he indicated the possibility of migration of seismic activity from Bulgaria towards the north (in Oltenia county) and towards the west (in Serbia). This prediction was confirmed by some disastrous earthquakes produced in Serbia in the 1923-1925 period. He presented 7 scientific communications at the Romanian Society of Geography and 13 papers at the Geological Institute of Romania to which he emotional - scientifically connected his last part of life. For exemple in 1928 he offered a large sum of money for supporting the geological studies on the Romanian clays. Mathei Drăghicaenu was honour member of some scientific institutions: Romanian Academy, Royal Society of Geography, Geological Institute of Romania. His activity was recognized by conferring the rank of Great Officer of "Crown of Romania". At 93 years old he published the last work entitled "Euro-Asia, tectonics-seismics" which represented the first Romanian book on seismotectonics. Here he made the correlations between earthquakes foci and tectonic lines from the Transylvanian Basin, Eastern Carpathians and Banat county. Mathei M. Drăghiceanu died in Câmpulung-Muscel, on May 2, 1939, after a life dedicated to Geology and Seismology and modern development of his country.

Începuturile activităţilor miniere şi geologice din Ţările Române sunt marcate de strădaniile inginerului de mine Mathei M. Drăghiceanu, consacrate propăşirii ţării şi satisfacerii nevoilor ei de energie din resurse indigene. Viaţa şi munca acestuia, adânc înrădăcinate în realităţile istorico-economice şi politico-sociale ale viitorului stat român apar ca o pildă de urmat pentru generaţiile viitoare.

Personalitate de excepţie, al cărui ţel neabătut a fost servirea ţării şi a ştiinţei româneşti, inginerului Mathei M. Drăghiceanu i-au fost recunoscute meritele ştiinţifice de către intelectualitatea vremii prin alegerea sa ca membru de onoare al unor instituţii şi societăţi ştiinţifice, cum ar fi: Academia Română, Societatea Regală Română de Geografie, Institutul Geologic al României şi Institutul Naţional Român pentru studiul amenajării şi folosirii izvoarelor de energie. Activitatea sa este recunoscută şi oficial prin conferirea de către regele Carol I a gradului de Mare Ofiţer al "Coroanei României".

S-a născut la Târgovişte la 15 mai 1844, tatăl (pitarul Mihalache Drăghiceanu) dintr-o veche familie boierească din Romanaţi, iar mama (Elisabeta Fusea), înrudită cu mama poetului Grigore Alexandrescu. Tatăl, distins apostol al învăţământului românesc, a fondat la Târgovişte prima Şcoală Normală de Învăţători şi Preoţi din Muntenia. În familie primeşte o educaţie atentă şi severă destinată unei cariere profesorale. La 16 ani rămâne orfan de tată, fiind nevoit să dea piept cu greutăţile vieţii.

După absolvirea liceului Sf. Sava se înscrie la cursurile Universităţii din Bucureşti, abia înfiinţate în 1864. Fiind student, la 20 ani, reuşeşte prin concurs să ocupe postul de profesor secundar de ştiinţe fizice şi naturale la liceul Sf. Sava. În 1866 publică "Elemente de cosmografie", un manual pentru candidaţii la bacalaureat, din care transpare dragostea autorului pentru ştiinţă şi deosebita grijă ce trebuie avută pentru instrucţia tineretului.

De foarte tânăr este preocupat de responsabilitatea cetăţeanului în societate. Astfel, în 1867, la vârsta de 23 ani, în introducerea lucrării "Cestiuni economice şi politice" îşi expune crezul său privind menirea omului, spunând: "În antagonismul vechilor idei care au guvernat şi guvernează încă societatea noastră şi ideile noi care voiesc a o cotropi, nimeni nu poate rămâne neutru......când câmpul de bătălie este lumea, tot omul este soldat... Noi nu vom lepăda niciodată apostolatul cuvântului, şi dacă din nenorocire vom fi străini la revoluţia faptelor, vom fi cei dintâi a lua parte activă la revoluţia ideilor". Această credinţă nestrămutată l-a animat întreaga viaţă, care a fost o neîntreruptă luptă cu neajunsurile şi nedreptăţile societăţii româneşti. A fost un adevărat luptător, pentru care patria şi binele acesteia au fost mai presus de orice.

În aceşti ani începe lupta pentru îndepărtarea lipsurilor şi abuzurilor din domeniul învăţământului. Prin memorii şi articole cere reforma învăţământului. Publică studiul "Instrucţiunea publică şi progresele actuale". Urmare a acestor intervenţii este destituit din învăţământul secundar, apoi avansat ca inspector şcolar şi după o scurtă perioadă în care ocupă această funcţie îşi dă demisia în 1867, când pleacă la Paris, unde a urmat cursurile Şcolii Naţionale Superioare de Mine pe care o absolvă în 1871.

După o practică la Şcoala Politehnică din Aachen (1871-1872) se întoarce în ţară, fiind numit în primăvara anului 1872 inginer la salinele Ocnele Mari (Vâlcea). Aici duce un trai lipsit de confort, unde singurii prieteni i-au fost cărţile şi literatura germană privitoare la geologia Carpaţilor nordici. În vara anului următor face studii geologice de teren cu geologul Foetterle, director al Institutului Geologic din Viena. Activitatea depusă de tânărul inginer a fost condusă de puternicul său sentiment patriotic, îndreptat împotriva incorecţilor, care pângăresc demnitatea funcţionarului public şi devastează averea Statului. A dat la iveală furturile de sare, a scos în evidenţă lipsa de organizare a salinelor şi a denunţat pe hoţi şi pe incapabili.

Este numit în 1874 Inspector al Salinelor, pe care le reorganizează, după o serie de călătorii întreprinse în Austria, la Belgrad şi Odesa. În această calitate introduce un control serios în administrarea salinelor. Urmare a măsurilor luate de Mathei Drăghiceanu costul de producţie al sării scade simţitor. Luptă, de asemenea, din răsputeri împotriva concesionării salinelor de către o societate austro-ungară.

În 1876, într-o conferinţă ţinută la Societatea de Geografie în faţa domnitorului Carol I arată inferioritatea comerţului nostru cu sare şi indică necesitatea înfiinţării unei marine comerciale româneşti necesară în special transportului sării româneşti. Tot în acest an demisionează din Serviciul Minelor, dezgustat de afrontul pe care i l-a adus ministrul de finanţe Ion C. Brătianu.

În vara anului 1878 primul ministru Ion C. Brătianu îi încredinţează direcţia "Şcolii de ingineri", pe care o reorganizează adăugându-i cursuri de mine şi transformând-o în "Şcoala de poduri, şosele şi mine".

În 1880 guvernul liberal prezidat de Ion C. Brătianu hotărăşte înfiinţarea industriei naţionale, căreia îi sunt necesare combustibili indigeni. În acest scop îl numeşte pe Mathei Drăghiceanu la Direcţia Studiilor şi Exploatărilor de Mine ale Statului, unde încearcă să rezolve problema valorificării cărbunilor româneşti, prin deschiderea de exploatări miniere. Rezultate bune obţine la Ploştina (Oltenia), lucrările fiind apreciate corespunzător de primul ministru. Trebuie menţionat faptul că la începutul activităţii de la mina Ploştina din cauza lipsei fondurilor oficiale, Mathei Drăghiceanu angajează lucrători şi cumpără materialele necesare din banii proprii.

În calitate de director general al minelor de cărbuni ale Statului a contribuit la dezvoltarea acestui domeniu, printr-un program de lucru tehnic şi economic care să asigure rentabilitatea exploatărilor de cărbuni şi înlocuirea cărbunilor străini (importaţi din Ungaria) cu cărbuni indigeni de aceeaşi calitate. Începe în aceşti ani o luptă îndârjită cu CFR, îndreptată în direcţia folosirii cărbunilor extraşi din minele româneşti. Din cauza insucceselor avute în această direcţie demisionează în 1885 din acest post de conducere. Continuă să lupte prin articole publicate în diverse gazete, pentru introducerea transportului cărbunilor româneşti de către CFR. După deschiderea minei de cărbuni de la

Ploştina, datorită eforturilor sale se deschid minele de lignit din judeţul Dâmboviţa, minele de cărbuni de la Lapoş şi din judeţul Suceava. Aşa cum a menţionat ing. I.E.Bujoiu, vicepreşedintele Societăţii Române de Geologie, în discursul rostit la sărbătorirea lui Mathei Drăghiceanu din 1934 (cu ocazia împlinirii vârstei de 90 de ani): "Lui astfel îi revine cinstea de a fi primul care a pus temeiul satisfacerii nevoilor de energie ale ţării prin posibilităţile şi munca românească".

Din această perioadă se remarcă începuturile preocupărilor geologice, finalizate în 1882 prin prezentarea în cadrul Societăţii Române de Geografie a comunicării "Avuţia minieră a judeţului Mehedinţi", urmată de publicarea "Hărţii geologice a judeţului Mehedinţi". Într-o lucrare apărută în 1885 "Mehedinţii, studii geologice, technice şi agronomice" aduce noi contribuţii la cunoaşterea acestui judeţ. Harta respectivă este reprodusă în lucrarea lui Eduard Suess "Antlitz der Erde", lucrare monumentală, apărută în 8 volume. Trebuie specificat că studiile geologice efectuate de Drăghiceanu au fost făcute cu cheltuiala sa exclusivă.

O altă realizare a acelor ani este şi tipărirea în 1890 la Institutul Geologic din Viena a "Hărţii geologice a României", care reprezintă prima hartă geologică şi minieră a ţării. La redactarea acestei hărţi, elogiată de E.Suess şi geologii vienezi, autorul a utilizat lucrările geologilor străini C.M.Paul, F.Herbich, C.F.Peters, F.Foetterle şi a celor români Gr.Cobălcescu, P.Poni şi Sabba Ştefănescu. Respectiva hartă a fost multiplicată de Ministerul Cultelor şi Instrucţiunii Publice şi a fost distribuită în şcolile secundare româneşti.

Prin străduinţa sa, în 1893 i-a naştere Societatea Inginerilor şi Industriaşilor de Mine. În cuvântul de deschidere a adunării generale din 5 decembrie 1893, ca preşedinte al societăţii enumeră şi dezideratele viitoare ale acesteia: înfiinţarea unui institut geologic al statului (cu 3 secţii: geologică-minieră, hidrogeologică şi geologie agricolă); introducerea geologiei agricole în programul Şcolii Superioare de Agricultură şi al Universităţii; organizarea corpului inginerilor de mine. Primul deziderat se realizează mult mai târziu, în 1906, prin înfiinţarea Institutului Geologic al României (pe lângă Ministerul Domeniilor Agriculturii, Industriei şi Comerţului), al cărui prim director a fost Ludovic Mrazec. La 19 noiembrie 1906, cu ocazia punerii pietrii fundamentale a Institutului Geologic, profesorul Ludovic Mrazec îl citează în discursul său pe Mathei Drăghiceanu printre primii cercetători ai geologiei ţării.

În perioada 1894-1896 este preocupat de studii hidrologice, în vederea alimentării cu apă a Bucureştiului, cu care ocazie îşi dezvoltă concepţia privind structura hidrogeologică a Câmpiei Române. În prima lucrare publicată în 1895, apreciată elogios de renumitul hidrolog francez A.Daubrée, a pus bazele tectonicii şi regimului apelor subterane din Câmpia Română. Propune în finalul lucrării 2 sisteme de alimentare cu apă a Bucureştiului cu care prof. Daubrée este de acord.

Preocupările hidrologice se continuă şi în anii următori referindu-se la: problema apei în capitală (1898), canalul Sf.Gheorghe (1898), hidrologia Olteniei (1905), problema apei la Ploieşti (1910) şi la Câmpulung (1911). Privitor la alimentarea cu apă a Bucureştiului, duce o campanie împotriva Primăriei, care în 1893 îşi propune captarea apelor arteziene la Chiajna şi Joiţa. În memoriul înaintat Primăriei, Mathei Drăghiceanu arată imposibilitatea obţinerii apei arteziene în Bărăgan şi insuficienţa debitului de apă de la Joiţa.

Începând din 1889, printr-o serie de conferinţe şi comunicări atrage atenţia asupra necesităţilor studiilor geologice la proiectarea lucrărilor de construcţii şi explorări miniere.

În 1883 s-a căsătorit cu Maria Zaharescu, prima femeie licenţiată în litere a Universităţii din Bucureşti, cu care are 3 copii (o fată şi doi băieţi). Suferind de tuberculoză, aceasta este nevoită să-şi petreacă iernile, împreună cu soţul, pe Coasta de Azur, cu care ocazie pe 23 februarie 1887 sunt martorii unui cutremur produs la Nisa şi sunt impresionaţi profund de efectele acestuia asupra oamenilor şi asupra terenului înconjurător. Acest fenomen neobişnuit al cărui martor a fost, îl determină de aici încolo pe Mathei Drăghiceanu să studieze cutremurele de pământ, preocupare care-l va obseda întreaga viaţă.

După câţiva ani de cercetări în această direcţie, publică în 1896 în limba franceză, lucrarea "Les tremblements de terre de la Roumanie et des pays environants", dedicată soţiei sale decedată în acel an. Este a doua lucrare de acest gen apărută în ţara noastră, după cea publicată în 1893 (în limba română şi franceză) de Şerban Hepites intitulată "Registrul cutremurelor simţite în România în perioada 1838-1892". În prima parte a lucrării, Mathei Drăghiceanu se referă la cutremurele puternice din 14/26 octombrie 1802, 7/19 februarie şi 14/26 martie 1832, precum şi din 11/23 ianuarie 1838. Privitor la cutremurul din 1802, denumit "Marele Cutremur din Vinerea Mare", acesta este considerat cel mai puternic cutremur produs în România, a cărei magnitudine a fost apreciată ulterior la gradul 7,7 pe scara Richter.

În partea a doua a lucrării, Drăghiceanu face sinteza obsevaţiilor asupra seismelor produse în perioada 1892-1894, simţite în estul teritoriului României (Delta Dunării, Prut, Focşani, Buzău, Galaţi) şi în partea vestică (Banat, Turnu Severin). Leagă producerea acestor cutremure de un număr de 16 fracturi sau zone de fracturi importante, cum ar fi: Marea falie a Carpaţilor (Rm.Sărat-Buzău-Mizil-Urlaţi), falia Dunării, fractura

Prutului, Buzăului, Siretului etc. De-a lungul acestor "linii seismice" se pot acumula tensiuni importante, iar focarele seismelor pot migra dintr-un sector într-altul. Un exemplu citat este linia Cernei, de-a lungul căreia cutremurele au migrat de la Băile Herculane către sud. Drăghiceanu prelungeşte această linie, atât spre nord, până la Geoagiu, în Transilvania, cât şi spre sud, în masivul muntos al Serbiei.

În finalul lucrării se prezintă o hartă cu izoseistele cutremurelor din 1892, 1893 şi 1894, precum şi a seismelor banatice produse în perioada 1 octombrie 1879-13 aprilie 1880 (cu epicentrul la Moldova Nouă). La elaborarea lucrării autorul a utilizat observaţiile macroseismice organizate de Ştefan Hepites, începând din 1892, în reţeaua de staţii meteorologice a ţării. Interesant este faptul că în această lucrare Mathei Drăghiceanu abordează problema predicţiei cutremurelor de pământ. El menţionează că a prezis cutremurul produs în România la 31 august 1894. Respectiva previziune s-a bazat pe constatarea faptului că în zona Peninsulei Balcanice - Marea Neagră- Marea Caspică activitatea seismică migrează de-a lungul unor "linii de mari dislocaţii", orientate aproximativ E-V. În cursul anului 1894, Drăghiceanu citează o serie de seisme succesive aliniate pe aceste "zone de ruptură", pronosticând după cutremurul de la Constantinopol din 10 iulie 1894, producerea în România a unui seism puternic, care a şi avut loc pe 31 august 1894. Epicentrul cutremurului a fost situat, după Drăghiceanu, pe linia majoră Delta Dunării-Sevastopol-M.Caucaz.

În lucrarea din 1913 M.Drăghiceanu, pornind de la seismul puternic produs în regiunea Tîrnovo (Bulgaria) la 2/14 iunie 1913, care a provocat pagube importante la Curtea de Argeş, Braşov, Focşani şi Galaţi, a indicat posibilitatea migraţiei activităţii seismice către vest, provocând mişcări seismice în Oltenia şi Serbia. Previziunea respectivă s-a adeverit prin producerea unor seisme dezastroase în Serbia în cursul anului 1923, care au durat până în 1925.

Elemente din lucrarea lui Drăghiceanu apar reproduse de geograful Emmanuel de Martonne (profesor la Universitatea din Paris şi Lyon) în cartea sa "La Valachie" (1902) şi de contele F.Montessus de Ballore (director al Observatorului din Chile) în lucrarea "La Roumanie et la Bessarabie seismique" (1901). De asemenea, studiile lui Drăghiceanu sunt menţionate de seismologul P.Vasilieff şi de profesorul Keyser de la München în cartea sa "Tratat de geologie".

În 1897 participă la Congresul Internaţional de Geologie de la St.Petersburg, iar în anul următor publică lucrarea în două volume "Rusia contimporană", în care în afara unor informaţii generale, economice şi culturale face şi o scurtă descriere geotectonică a Caucazului, Crimeii, Balcanilor şi Carpaţilor. Lucrarea a fost apreciată elogios de E.Suess.

Pe 9 noiembrie 1906 ţine lecţia de deschidere a cursului de hidrologie la Facultatea de Ştiinţe din cadrul Universităţii Bucureşti, în care propune reforma învăţământului în domeniul problemelor practice ale ţării (alimentări cu apă, asanări, iluminat public). În această adevărată pledoarie ştiinţifică, subliniază importanţa geologiei, legitimitatea înfiinţării cursurilor de geologie aplicată, necesitatea studiilor geologice premergătoare lucrărilor tehnice etc. Din păcate cursul a fost întrerupt în primăvara anului 1907, de răscoalele ţărăneşti care au avut loc în ţară.

În calitatea sa de inginer de mine şi de proprietar al carierelor de la Albeşti (Câmpulung) înaintează în 1908 Ministrului Lucrărilor Publice un memoriu în care condamnă cu vehemenţă lipsa de protecţie a materiilor prime extrase din carierele româneşti, în comparaţie cu cele aduse din Bulgaria (de la Rusciuc). S-a ajuns astfel ca piatra extrasă la Câmpulung să fie mai scumpă decât cea de la Rusciuc. Propune ca la construcţia clădirilor Statului să nu se întrebuinţeze decât piatra indigenă, iar stabilirea preţului să se facă de către comisii judeţene numite în acest scop.

În afara preocupărilor ştiinţifice legate de geologie, hidrologie şi seismologie activează şi pe plan social, în cadrul Eforiei Spitalelor, fiind numit în 1895 director general. În această funcţie a depus o muncă activă îndreptată spre propăşirea instituţiei.

În permanenţă a fost preocupat de binele obştii în mijlocul căreia a trăit. În perioada retragerii sale la Câmpulung-Muscel a fost administrator al "Casei Obştei Moşnenilor Câmpulungeni", preşedinte al "Societăţii de înfrumuseţare a Câmpulungului" şi preşedinte al Consiliului judeţean Muscel. Spre sfârşitul vieţii a donat vila "Maria" şi parcul de peste 10 ha de la Câmpulung, Şcolii Normale de Învăţătoare. Caracterul său generos îl face să doneze bisericii din Florica (Argeş) toată piatra de construcţie, precum şi piatra necesară costruirii treptelor (interioare şi exterioare) ale Ateneului Român. În 1928 în semn de deosebită dragoste şi interes faţă de Institutul Geologic al României, oferă suma de 100.000 lei geologului Ştefan Cantuniari, în vederea studiului argilelor româneşti, cercetare ce va dura 7 ani de zile.

În intervalul 1876-1919 a prezentat 7 comunicări ştiinţifice la Societatea Regală Română de Geografie, iar în perioada 1916-1931, 13 comunicări în cadrul Institutului Geologic al României, pentru a cărei înfiinţare stăruise cu succes. La toate aceste comunicări se remarcă grija deosebită de a expune limpede şi convingător analiza şi sinteza unui material ştiinţific bine ales, în mare parte original.

Energia sa ieşită din comun a fost îndreptată spre binele ţării pe care a servit-o până la adânci bătrâneţi. Astfel, în 1900 combate prin articole apărute în revista "Secolul" proiectul de concesionare al Salinelor Statului, iar în 1906 zădărniceşte concesionarea terenurilor petrolifere ale statului. Ajuns la apusul vieţii, nu pregetă să-şi aducă contribuţia sa la apărarea ţării. În două conferinţe radiodifuzate în 1933 şi 1934 reia firul unei conferinţe ţinute în 1919 la Societatea Regală de Geografie, în care atrage atenţia asupra importanţei geologiei tehnice şi hidrologiei în timp de război, la realizarea lucrărilor militare.

În 1937, la 93 de ani, scoate la Bucureşti ultima sa carte (în limba franceză) "L'Eur-Asie, tectonique-seismique". Este un tratat remarcabil (286 pagini), în care se îmbină, pentru prima oară, tectonica regiunii euro-asiatice cu informaţiile asupra cutremurelor de pământ. Lucrarea este concepută în cinci părţi care tratează: termeni şi teorii noi asupra factorilor seismicităţii; raporturile dintre geodezie, geofizică şi seismologie; consideraţii asupra catenelor hercinice; Asia Mică; Peninsula Balcanică. România este tratată în ultima parte a cărţii, unde în afara structurii tectonice a diferitelor unităţi orogenice şi de vorland sunt analizate cutremurele de la curbura Carpaţilor, liniile seismo-tectonice principale din Bazinul Transilvaniei, Munţii Apuseni şi Banat. Sunt primele corelări făcute la noi între tectonica diferitelor zone şi activitatea seismică.

Mathei Drăghiceanu s-a bucurat de admiraţia şi dragostea geologilor şi inginerilor. A fost sărbătorit de mai multe ori, la Câmpulung (când a împlinit 70 de ani) şi la Bucureşti (cu ocazia împlinirii a 80 ani şi 90 ani). La aniversarea din 1934 (12 mai) care a avut loc în sala de festivităţi a Şcolii Politehnice "Regele Carol II-lea", au participat printre alţii: L. Mrazec (preşedintele Academiei Române), G.Macovei (directorul Institutului Geologic al României), I.E.Bujoiu (vicepreşedintele Societăţii Regale Române de Geografie), Al.Tzigara-Samurcaş (secretar general al Societăţii Regale Române de Geografie), I.Ionescu (preşedintele Societăţii Politehnice din România), N.Vasilescu-Karpen (rectorul Şcolii Politehnice "Regele Carol II-lea"), M.Filipescu (de la Institutul Geologic al României), dr. Gh.Marinescu (membru al Academiei Române), etc.

Cu această ocazie i se înmânează un pergament comemorativ, semnat de personalităţile specificate, în care se spune: "Cu prilejul fericitei împliniri a nouăzeci de ani consacraţi ştiinţei şi aplicaţiunilor ei în folosul României, instituţiunile şi societăţile ştiinţifice din România îi aduc prinosul lor de adâncă recunoştinţă şi admiraţie".

Cuvântarea lui L.Mrazec adresată sărbătoritului se încheie cu următoarele cuvinte: "Academia Română, cel mai înalt for al culturii româneşti, v-a chemat printre membrii ei de onoare, călăuzită în această alegere de sentimentul de respect ce se cuvine celui mai în vârstă dintre oamenii noştri de ştiinţă. Prin glasul Preşedintelui ei, ea, vă transmite odată cu omagiul datorat ultimului reprezentat al epocii eroice a culturii neamului, şi urările sale cele mai afectoase la sărbătorirea D-voastră de astăzi".

În discursul elogios al prof. G.Macovei se spune: "Deşi aţi avut o activitate atât de variată şi atât de fecundă, şi deşi pregătirea şi înaltele Dvs. însuşiri v-au aşezat la locurile cele mai de răspundere, se pare că nicăieri nu aţi găsit atâta mulţumire sufletească şi atâta satisfacţie, ca în studiul pământului nostru. Preocupările acestea conveneau de altfel mai bine spiritului D-voastră independent şi eminamente ştiinţific. De aceea geologia v-a atras. Geologia este şi rămâne preocuparea D-voastră de căpătâi de la începutul activităţii D-voastră până în această clipă, în care cu nerăbdarea tânărului începător aşteptaţi corectura tipografică a ultimei D-voastră comunicări făcută la Institutul Geologic".

În lucrarea "M.M. Drăghiceanu - Notă biografică" elaborată cu această ocazie de inginerul de mine Gh.H.Damaschin, acesta îl consideră pe cel sărbătorit "un născut înainte de vreme",....."pentru hoţi era un biciu al lui Dumnezeu, pentru ignoranţii obraznici un dărâmător de privilegii",..."a fost modest şi fugar de tot ce a fost mărire, totuşi un neasemuit luptător, dar fără altă ambiţiune decât aceea de a fi folositor ţării sale".

I-au adresat cu această ocazie deosebită scrisori şi telegrame de felicitare o serie de profesori: I. Simionescu, V. Vâlcovici, I. Atanasiu, Sava Athanasiu, G. Vâlsan, I. Popescu-Voiteşti, precum şi M. Manoilescu, ing. C.M. Mironescu, dr. Şt. Cantuniari (geolog şef al Institutului Geologic).

Moare la Câmpulung-Muscel în ziua de 2 mai 1939, cu câteva zile înaintea împlinirii venerabilei vârste de 95 ani. Lasă în manuscris 5 lucrări, şi anume: Geologia agricolă (2 vol.), Geologia tehnică (2 vol.), Hidrologia superficială şi subterană (2 vol.), Geologia sanitară (1 vol.) şi Geologia Răsboiului (1 vol.).

Aşa cum menţionează Ştefan Cantuniari ... "viaţa lui Mathei Drăghiceanu, care în lungimea ei cuprinde aproape un secol din evoluţia ţării româneşti, tocmai în perioada de întemeiere şi consolidare, apare sub toate aspectele ei ca o pildă vie pentru generaţiile următoare".

El a luptat fără cruţare împotriva relelor sociale şi şi-a servit cu dragoste şi responsabilitate ţara, a cărei propăşire a urmărit-o fără preget şi alte interese din tinereţe până la adânci bătrâneţi. C.A. Rosetti l-a numit "biciul lui Dumnezeu", subliniind prin aceasta caracterul său drept, integru şi neînduplecat. Firea sa voluntară şi independentă l-a împiedicat să se înregimenteze în rândurile unui partid politic.

Un nepot al său (Virgiliu N. Drăghiceanu) l-a caracterizat astfel: "În Drăghiceanu, prin atavism, se oglindeşte perfect trăsăturile caracteristice ale unchiului său Grigore Alexandrescu, aşa bine descrise de Ion Ghica în termenii următori: "Viaţa lui a fost o viaţă de luptă şi de martir: a luptat pe faţă, cu curaj, la lumina mare pentru libertate în contra despotismului, pentru dreptate în contra abuzului şi năpăstuirii, păstrând totdeauna căldura şi devotamentul tinereţii. A luptat fără altă ambiţiune, decât aceea de a fi folositor ţării sale...". Acelaşi nepot remarcă faptul că "viaţa publică nu i-a dat ceea ce ar fi fost drept să aştepte prin capacitatea şi munca sa cinstită şi stăruitoare". Chiar dacă acesta este adevărul, rămâne opera lui Mathei Drăghiceanu, care poate fi considerat pe drept cuvânt primul geolog român cu preocupări seismotectonice. Într-o perioadă de formare a Geologiei şi Seismologiei româneşti, el a făcut corelaţii interesante dintre anumite aliniamente tectonice importante şi focarele unor cutremure produse în România. Chiar dacă multe dintre aceste corelaţii nu au fost confirmate în timp, rămâne valabilă legătura cauzală dintre aceste două elemente. La aceste contribuţii remarcabile pentru vremea sa, mai trebuie să adăugăm şi preocupările surprinzătoare legate de predicţia acestor fenomene nefaste din viaţa planetei noastre. Aceasta cu atât mai mult cu cât personalităţi cunoscute cum ar fi savantul Montessus de Ballore, în cartea sa "Géographie séismologique-tremblements de terre" (Paris, 1906) respinge posibilitatea prevenirii cutremurelor de pământ. Ultima sa lucrare publicată în 1937 reprezintă primul şi din păcate singurul tratat românesc de seismo-tectonică, încununând o viaţă dedicată exclusiv ştiinţei şi propăşirii ţării.

Lucrări publicate

Elemente de cosmografie, 1866, Bucureşti, Tipografia St.Rasidescu, 184 p.

Cestiuni economice şi politice. Broşura I. Opiniunea publică în România, 1867, Bucureşti, Tipografia Lucrătorilor Asociaţi, 30 p.

Studii asupra salinelor române, din punctul de vedere geologic, technic şi economic, 1874, Bucureşti, Noua tipografie a lucrătorilor români, 128 p., 6 pl.

Mehedinţii. Studii geologice, technice şi agronomice, cu privire particulară asupra mineralelor utile, 1885, Bucureşti, Tipografia Alexandru A. Grecescu, 202 p., 1 pl.

Situaţiunea minelor de cărbuni deschise de stat şi particulari faţă de Direcţia Căilor Ferate Române, 1889, Bucureşti, Tipografia Modernă Gregorie Luis, 67 p.

Situaţiunea ştiinţei oficiale în România, 1889, Bucureşti, Tipografia Modernă Gregorie Luis, 93 p.

Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des Königreiches Rumänien, 1890, Wien, Alfred Hölder, 24 p., 1 karte.

Coup d'oeil sommaire sur l'hydrologie souterraine de la Plaine roumaine au point de vue de l'alimentation de Bucarest, 1895, Bucarest, Imprimérie de la Cour royale F.Göbl fils, 40 p.

Studii asupra hidrologiei subterane din punctul de vedere al alimentării oraşelor din România Mare cu privire specială asupra alimentării Bucureştilor, 1895, Bucureşti, Tip.Curţii Regale F.Göbl fii, 181 p., 5 pl.

Bohrarbeiten fur artesische Brunnen in Rumänien, 1896, Wien, *Zeitschrift der Oesterr.* Ingineur - und Architekten - Verein in Wien.

Les tremblements de terre de la Roumanie et des pays environnants, 1896, Bucarest, Institutul de arte grafice Carol Göbl, 84 p., 2 pl.

Cutremurile de pământ în Orient, fără an (probabil 1897), fără editor, 12 p., 1 pl.

Politica noastră economică şi comercială, 1898, Bucureşti, Institutul de arte grafice Carol Göbl, 110 p.

Rusia Contimporană, 1898, Bucureşti, Institutul de arte grafice Carol Göbl (v.I - 280 p., 2 pl.; v.II - 254 p., 25 fotocopii, 18 fig., 4 pl.).

Cauzele crizei monetare, 1900, Bucureşti, Institutul de arte grafice Carol Göbl, 34 p.

Studii asupra hidrologiei subterane din Oltenia, 1905, Bucureşti, Tipografia ziarului Cronica, Thoma Basilescu, 33 p.

Lecţiunea de deschidere a cursului de hidrologie, 1906, Bucureşti, Institutul de arte grafice Carol Göbl, s-sor Ioan St. Rasidescu, 19 p.

Doleanţele industriei carierelor naţionale, 1908, Bucureşti, Institutul de arte grafice Carol Göbl, s-sor Ioan St.Rasidescu, 7 p.

Chestia apei la Ploieşti, studiu critic al proiectelor Lindley, 1910, Bucureşti, *Revista Petrolului.*

Chestia apei în raport cu condiţiile sanitare ale oraşului Câmpulung, 1911, Bucureşti, Institutul de arte grafice şi editura "Minerva", 27 p.

Geologia şi agricultura, 1913, Bucureşti, Tipografia "Gutenberg" Joseph Göbl s-sori, 23 p.

Cutremurile de pământ. Cutremurul de la 1 iunie 1913, 1913, Bucureşti, Institutul de arte grafice, 20 p.

Privire comparativă asupra mai multor profile ridicate în bazinul Bahnei, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.VII, 1915-1916, p.134–147.

Observaţiuni asupra cutremurului din Ianuarie 1916 cu privire la determinarea focarului seismic care l-a provocat, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.IX, 1920-1921, p.72-90.

Tectonica Câmpiei Munteniei şi a podişurilor Olteniei şi Moldovei cu privire la cursul apelor superficiale şi mişcarea apelor subterane, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.X, 1921-1922, 35 p.

Liniile tectonice directrice ale Bazinului Transilvaniei, cu privire la emanaţiunea gazului metan şi a acidului carbonic, la ivirea apelor termale şi minerale reci, la cursul apelor superficiale şi la mişcările seismice, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XI, 1922–1923, p. 174-187.

Câteva cuvinte asupra "Schiţei tectonice a Carpaţilor Meridionali şi Orientali de L.Mrazec şi I.Popescu-Voiteşti", *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XII, 1923-1924, 11 p.

Liniile tectonice directrice în Munţii Bihorului şi Codrului, cu privire la zăcămintele aluminifere, argentifere şi manganifere, la ivirea apelor termale, la cursul apelor superficiale şi la mişcările seismice, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XII, 1923–1924, 16 p.

Liniile tectonice directrice ale Munţilor Metalici, cu privire la zăcămintele metalifere aurifere, cuprifere etc., la apele termale şi mişcările seismice, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XIV, 1925-1926, 12 p.

O privire sumară asupra liniilor tectonice directrice dominante în mişcările orogenice dintre horstul rus şi masivul bohem, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XIV, 1925-1926, 8 p.

Liniile tectonice directrice dintre Horstul Rus şi Masivul Boem şi Renan, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XV, 1926–1927, 12 p.

Privire sumară asupra literaturii şariajului în Carpaţii Români, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XV, 1926–1927, 9 p.

Fenomenele de şariaj în Carpaţii Meridionali, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XVI, 1927–1928, 10 p.

Scurtă privire asupra "Hărţii Geologice a Institutului Geologic, ediţia 1926", *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XVII, 1928–1929, 8 p.

Privire sumară asupra literaturii şariajului în Carpaţii Români, partea III, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, v.XVII, 1928-1929, 14 p.

Privire sumară asupra literaturii şariajului în Carpaţii Români (Fenomenele de şariaj în Carpaţii Orientali), partea IV, *Dări de seamă ale şedinţelor Institutului Geologic*, XVIII, 1929–1930, 11 p.

Les plissements hercyniens par rapport aux seismes, M.O. Imprimeria Naţională, 1934, Bucureşti, 16 p.

Geologia de război, 1934, Bucureşti, *Revista Geniului*, an XVII, nr. 11-12, 7 p.

La tectonique seismique eurasiatique, 1936, Nogent - le Retrou, *Extrait des Publications du Bureau central seismologique international*, serie B, fascicule 6, 16 p.

Geologia militară, 1936, Bucureşti, *România Militară*, nr.5, 9 p.

L'Eur-Asie, tectonique-seismique, 1937, Bucarest, Imprimerie de la "Revue de Génie", 286 p.

Conferinţe ţinute la Societatea Română de Geografie

Comerţul sării în România şi Austria, 1876.

O întâmpinare relativă la comunicarea d-lui Gr. Ştefănescu asupra Bahnei, 1880.

Avuţia minerală a judeţului Mehedinţi, 1882.

Geologia în lucrările publice, 1898.

Studii geologice miniere în România, 1906.

Geologia şi agricultura, 1911.

Geologia războiului nostru în Carpaţii Meridionali, 1919.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 413-421, Bucureşti, 1996

30 DE ANI DE CERCETĂRI SEISMICE ÎN CADRUL INSTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
THIRTY YEARS OF SEISMIC RESEARCH IN THE GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA

S. SPÂNOCHE, F. RĂDULESCU, P. CRISTEA

Abstract: This paper reviews the main development of seismic studies performed by the Geological Institute of Romania. The research activities started in 1966 at the Institute of Applied Geophysics and were continued at the Institute of Geology and Geophysics, the actual Geological Institute of Romania. During this period, field and analysis methods, especially interpretation and data processing were established for: deciphering the Earth crust structure of the Romanian territory as well as studies for high resolution surveys for some mineral deposits as bauxite, salt, mineral and thermal water etc. A chronological description is done for each of the above-mentioned research domains. It includes a list of the regions under research, the methods used and the interpretation procedures. Some remarks on the obtained results and on the future development are also outlined. The improvement of the work methods is described as derived bt the synergetic effort of the research team. This struggle led also to a higher research efficiency. The paper concludes with some ideas regarding the future trends of development for both research fields: the Earth's crust structure and mineral ore deposits.

În lucrare sunt trecute în revistă principalele etape ale dezvoltării seismometriei din ultimele trei decade de timp. Ele reprezintă preocupările unui colectiv de specialişti, în urma cărora s-a reuşit să se stabilească noi metodologii de lucru şi interpretare aplicabile în domenii noi ale cercetării geologice din ţara noastră: cercetări seismice pentru structura de mare adâncime şi studii bazate pe seismica de înaltă frecvenţă pentru acumulări de substanţe minerale utile solide.

Metoda seismică a făcut obiectul unor experimente începute în cadrul Institutului de Geofizică Aplicată (înfiinţat în 1966) şi continuate la Institutul de Geologie şi Geofizică, actualul Institut Geologic al României. Cercetările au avut drept obiectiv investigarea structurii profunde a crustei terestre până la nivelul discontinuităţii Mohorovicic (prin sondaje seismice de adâncime), precum şi evidenţierea unor orizonturi bauxitifere din Munţii Sebeşului, prin utilizarea unei metodologii seismice de înaltă frecvenţă. Ulterior, tematica ultimelor studii s-a diversificat prin aplicarea de procedee subsumate metodologiei principale şi a vizat rezolvarea altor probleme geologice din domeniul acumulărilor de substanţe utile solide.

În cele ce urmează se vor prezenta succint evoluţia şi principalele rezultate obţinute în cadrul direcţiilor de cercetare menţionate.

The paper reviews the main stages in the development of seismometry during the last three decades. They represent the preoccupation of a team of specialists that succeeded in establishing new work and interpretation methodologies which can be applied in new fields of geological research in this country: seismic surveys of the deep structure and studies based on the high frequency seismics for the accumulation of nonpetroleum mineral resources.

The seismic method was the object of some experiments that began in the Institute of Applied Geophysics (founded in 1966) and continued at the Institute of Geology and Geophysics - at present the Geological Institute of Romania. The researches aimed at investigating the deep structure of the Earth's crust down to the level of the Mohorovicic discontinuity (by deep seismic soundings), and at pointing out some bauxite horizons from the Sebeş Mountains by using a high frequency seismic method. Recent studies have treated diverse subjects by applying procedures pertaining to the main methodology, and solved some other geological problems connected with the accumulations nonpetroleum mineral resources.

We shall further present (briefly) the evolution and the main results obtained in the above-mentioned research trends.

1. Sondaje seismice de adâncime

Cercetările s-au efectuat de-a lungul unor profile seismice dintr-o reţea internaţională stabilită în cadrul Comisiei Academiilor pentru Geofizică Planetară din fosta Uniune Sovietică şi ţările excomuniste din Europa centrală şi estică. Teritoriul României a fost traversat de trei asemenea profile internaţionale şi anume: profilul II Galaţi-Călăraşi (ce se continua spre nord, în Uniunea Sovietică şi spre sud, în Bulgaria); profilul XI Galaţi-Oradea (ce se continua spre est în sudul Ucrainei şi Peninsula Crimeea şi spre vest, în Ungaria); profilul XII, sectorul sudic Filiaşi-Băileşti.

În perioada 1966-1976 cercetările seismice s-au desfăşurat astfel:

- în anul 1966, un program experimental de înregistrări seismice (în zona Jibou-Satu Mare) ale exploziilor produse în Uniunea Sovietică pe profilul internaţional III;
- studii pe profilul II (1967-1970), care au inclus şi lucrări în colaborare cu specialişti sovietici şi bulgari, ce au constat din efectuarea unor înregistrări ale exploziilor produse în Uniunea Sovietică şi în Bulgaria (Constantinescu et al., 1970);
- studii pe profilul XI (1969-1974), care au inclus şi înregistr[ri pe profilul XI (Focşani-Jirlău) (Rădulescu et al., 1977 a);
- cercetări pe profilul XII (1975-1976), sectorul Filaşi-Băileşti (Rădulescu et al., 1977 b).

Respectivele cercetări seismice au impus un efort uman şi financiar considerabil, determinat de complexitatea lucrărilor de teren, ce au antrenat un număr mare de salariaţi de diverse profesiuni. Din anul 1972 când formaţia de lucru a fost dotată cu două staţii seismice de înregistrare, personalul acesteia a depăşit 100 persoane.

Studiile seismice au constat din profilare continuă de refracţie, cu un sistem detaliat de obsevaţie, constituit din puncte de explozie plasate la 15-20 km şi înregistrări reciproce până la distanţe de 50-60 km, asigurând astfel investigarea seismică a crustei superioare şi mediane.

Generarea energiei seismice s-a făcut cu ajutorul exploziilor produse în sonde grupate; cantităţile de exploziv au fost foarte variabile, funcţie de distanţele faţă de punctele de generare şi de condiţiile seismogeologice. Astfel, în sectorul transilvan al profilului XI s-a constatat creşterea considerabilă a cantităţilor de exploziv la distanţe ce depăşesc 40 km, ajungându-se la cantităţi de 200 kg explosiv la distanţa de 60 km faţă de punctul de explozie. Condiţii de generare şi de recepţie mult mai nefavorabile au apărut în sectorul vestic al profilului XI (zona Borş-Vadu Crişului).

Prelucrarea materialului seismic de observaţie s-a făcut în maniera obişnuită cercetărilor de refracţie şi anume: identificarea diferitelor tipuri de unde fron-

1. Deep seismic soundings

The investigations were carried out along some seismic profiles from an international network established by the Commission of the Academies from Planetary Geophysics from the former Soviet Union and the ex-communist countries in Central and Eastern Europe. The Romanian territory was crossed by three such international profiles, namely: profile II Galaţi-Călăraşi (which continues northwards in the former Soviet Union, and southwards in Bulgaria); profile XI Galaţi-Oradea (continuing eastwards in the south of Ukraine and the Crimea, and westwards in Hungary); profile XII, the southern Filiaşi-Băileşti sector.

In the period 1966-1976 the following seismic surveys were carried out:

- in 1966 an experimental programme of seismic records (in the Jibou-Satu Mare zone) from explosions produced in the Soviet Union on international profile III;
- studies on profile II (1967-1970), including also works in co-operation with Russian and Bulgarian specialists, and consisting in records of the explosions taking place in the Soviet Union and Bulgaria (Constantinescu et al., 1970);
- studies on profile XI (1969-1974) including also recordings on profile XI_1 (Focşani-Jirlău) (Rădulescu et al., 1977 a);
- investigations on profile XII (1975-1976), the Filiaşi-Băileşti sector (Rădulescu et al., 1977 b).

The respective seismic surveys implied considerable human and financial efforts due to the complexity of the field works that involved a large number of people of various professions. Since 1972, when the working team was endowed with two seismic recording stations, its personnel included more than 100 people.

The seismic surveys consisted in continuous refraction profiling by a detailed observation system constituted by shot points (S.P.) placed at 15-20 km and reversed recordings at distances of 50-60 km, the seismic investigation of the upper and median crust being thus ensured.

The seismic energy was generated by the explosions taking place in grouped boreholes; the explosive amounts varied to a great extent, depending on the distances from the S.P. to the geophone arrays and on the seismogeological conditions. Thus, in the Transylvanian sector of profile XI, explosive quantities of 200 kg, at distances of 60 km from S.P. were necessary. The much more unfavourable generation and reception conditions manifested in the western sector of the profile XI (Borş-Vadu Crişului Zone).

The processing of the seismic data was made in the usual way for the refraction surveys, namely: the identification of the various types of head waves based on the kinematic and dynamic criteria; the elaboration of tale, pe baza criteriilor cinematice şi dinamice; elaborarea hodografilor centralizaţi pe baza hodografilor urmăritori; construirea limitelor refractatoare prin utilizarea diferitelor procedee practice: metoda câmpurilor de timp, metoda "t_0", metoda secţiunilor de timp şi a punctelor conjugate.

Aparatura utilizată în cadrul studiilor seismice a fost de tip POISK 1-48 KMPV, cu 48 de canale de înregistrare. S-au folosit receptori cu frecvenţa de oscilaţie de 10 Hz, iar distanţa dintre canalele seismice a fost de 100 m.

Domeniul crustei inferioare a fost investigat prin sondaje seismice critice şi transcritice, în cadrul cărora s-au efectuat înregistări la distanţe de 80-150 km faţă de punctele de explozie. Aceste sondaje au urmărit înregistrarea reflexiilor provenite din partea inferioară a crustei, generate de discontinuitatea crustă-manta. Înregistrările respective s-au efectuat pe dispozitive colineare cu punctele de explozie sau pe dispozitive circulare. Acestea din urmă au avut avantajul determinării parametrilor cantitativi ai elementelor reflectatoare (adâncime, înclinare, sensul înclinării). Dificultăţile de producere a unor explozii mari (2-3,5 tone explosiv) în găuri de foraj au determinat un volum relativ redus de asemenea înregistrări seismice. Astfel, s-au efectuat sondaje seismice (punctuale sau circulare) pe profilul II, pe profilul XI, în zona de curbură a Carpaţilor Orientali (Sf. Gheorghe-Focşani), în sectorul transilvan (Cluj-Ocland) şi în sectorul nordic al Munţilor Apuseni (zona Cluj-Huedin). Sondaje seismice circulare s-au executat şi în Oltenia, în zona profilului XII (Filiaşi-Băileşti) şi în regiunea nordică, Tg. Jiu-Sebeş. Dispozitivele de înregistrare ale sondajelor circulare au fost constituite din 30-40 receptori (la distanţe de 40-50 m), dispuşi pe circumferinţele unor cercuri cu diametre de 384 m, respectiv 636 m. Respectivele dispozitive circulare au fost plasate în regiuni cu variaţii minime de relief topografic şi implicit ale zonei de viteze reduse, care pot introduce diferite întârzieri de timp la receptorii seismici, influenţând valorile gradienţilor de timp şi ale gradienţilor maximi, care intervin direct la determinarea parametrilor elementelor reflectatoare.

Hodograful undei reflectate de la limita crustă-manta (limita Mohorovicic) obţinut în urma sondajelor punctuale, liniare, sau continue pe porţiuni a fost valorificat cantitativ prin utilizarea metodei curbelor aplanatice, procedeu aplicabil hodografilor singulari. Interpretarea sondajelor circulare s-a făcut prin metoda gradienţilor.

O altă direcţie de cercetare abordată pentru prima oară la mijlocul anilor 70 a fost cea care a vizat înregistrarea reflexiilor adânci cu incidenţă normală. Aceste lucrări au constat din lungimea înregistrărilor obişnuite pe profile de reflexie pentru hidrocarburi până la timpi de 10-20 secunde (executant Prospec-

the centralized travel time curves on the basis of the travel times for the offset shot points; the building up of the seismic boundaries by using various practical devices: the wave front method, the "plus-minus times" method, the delay time method and the conjugated points method.

A suitable instrument (POISK-48 KMPV) was available. Receivers of 10 Hz natural frequency were used, and the channel spacing was 100 m.

The lower crust domain was investigated by critical and transcritical seismic soundings within which recordings at distances of 80-150 km from the shot points were performed. These soundings aimed at recording the reflections coming from the lower part of the crust, generated by the crust-mantle discontinuity. The respective recordings were achieved on in-line spread or on circular spread. The latter had the advantage of determining the quantitative parameters of the reflective elements (depth, dip, dip trend). The difficulties of producing big explosions (2-3.5 t charges) in holes determined a relatively small number of such seismic records. Thus seismic (punctual or circular) soundings were carried out on profiles II, XI from East Carpathian Bend Zone (Sf. Gheorghe - Focşani) in the Transylvanian sector (Cluj - Ocland), and in the northern sector of the Apuseni Mountains (Cluj - Huedin zone). Circular seismic soundings were carried out also in Oltenia, in the profile XII-zone (Filiaşi-Băileşti), and in the Tg. Jiu-Sebeş northern zone. The recording devices of the circular soundings consisted of 30-40 receivers (at distances of 40-50 m) placed on the circumferences of some circles which are 384 m and 636 m respectively in diameter. The respective circular spreads were placed in regions of minimal variations of the topographic relief and implicitly of the low velocity zone, which can introduce different time delays to the seismic receivers, influencing the values of the time gradients and of the maximal gradients which contribute directly to the determination of the reflective elements.

The hodograph of the reflected wave at the crust-mantle boundary (Mohorovicic discontinuity), obtained by punctual, linear or continuous soundings was quantitatively valuated using the aplanatic curves method, a procedure applicable to the unreversed travel time curve. The interpretation of the circular soundings was made through the gradients method.

Another research trend first approached in the mid '70s regarded the record of the deep reflections of normal incidence. These works consisted in the lengthening of the usual recordings on reflection profiles for hydrocarbons up to 10-20 sec. TWT (performed by Prospecţiuni S.A.).

The first experiments carried out in the Poiana-Lunguleţu Zone (1975) in the region west of Bibeşti ţiuni S.A.).

Primele experimentări, efectuate în zona Poiana-Lunguleţu (1975), în regiunea vest Bibeşti (1976) şi la vest de Craiova (Cornea et al., 1978), au evidenţiat reflexii corelabile la niveluri de timp atribuite zonei de tranziţie crustă-manta.

Din anul 1977 o bună parte a colectivului pentru studiul seismic al crustei terestre este transferat la noul înfiinţat Centru de Fizica Pământului şi Seismologie actualul Institut Naţional pentru Fizica Pământului din cadrul Institutului Central de Fizica Pământului. Aici, cercetările sunt continuate prin studii efectuate în Dobrogea de-a lungul a şase profile seismice (Sitorman-Turcoaia, Sitorman-Negru Vodă, Sitorman-Mahmudia, Sitorman-Dragalina, Mahmudia-Turcoaia şi Mahmudia-Hârşova) care au utilizat explozii din carierele Sitorman, Mahmudia şi Turcoaia şi pe profilul Roşia-Poeni-Bicaz Chei-nord Roman, folosind explozii din carierele Roşia-Poieni şi Bicaz-Chei (Pompilian, Rădulescu, 1995).

Cercetările seismice pentru structura adâncă a crustei terestre au fost reluate în cadrul IGR după anul 1990 şi au fost efectuate în principalele unităţi structurale din Vorlandul Carpaţilor Orientali vizând în special zona unor linii de fracturi importante.

Înregistrări cu tehnologia sondajului seismic de reflexie au fost executate, în colaborare cu Institutul Naţional de Fizica Pământului, în Dobrogea de Nord, valorificând energia elastică produsă în urma unor explozii controlate din cariera Mahmudia. Schiţele cu izobate pentru discontinuităţile Conrad şi Mohorovicic evidenţiaza, în principal, două aspecte: adâncimea cu cca 8 km a acestor niveluri în compartimentul de nord al faliei transcrustale Peceneaga-Camena şi, comparativ cu unităţile structurale adiacente, gradientul mai intens al izoliniilor pe fondul micşorării valorii acestora spre nord şi est.

În această etapă au mai fost efectuate cercetări pe profile ale prospecţiunii seismice pentru hidrocarburi în arealul menţionat, volumul observaţiilor (cca 150 km profil) fiind limitat de resursele alocate.

Achiziţia şi prelucrarea datelor de observaţie, efectuate cu metodologia acoperirii multiple de reflexie (executant Societatea Prospecţiuni S.A), au relevat unele caracteristici (elemente de unde de difracţie) ale prezenţei faliilor transcrustale - falia Trotuşului şi falia intramoesică - şi aspecte anomale ale reflectivităţii crustei terestre (intensitate dominantă şi corelabilitate mai bună în partea superioară a mantalei, pe interval de cca 2 sec imediat sub baza crustei) în două zone - nord Bucureşti, sud-est Buzău.

Achiziţia de noi date seismice de reflexie este în curs în Vorlandul Carpaţilor Orientali, pentru detalierea valorilor de adâncime ale discontinuităţilor adânci ale crustei şi evidenţierea directă a prezenţei fracturilor

(1976) and west of Craiova (Cornea et al., 1978) pointed out reflections correlable with time levels, assigned to the crust-mantle transition zone.

Since 1977 a large part of the team for the seismic survey of the Earth's crust has been transferred to the newly founded Centre of the Earth Physics and Seismology - the present National Institute for the Earth Physics within the Central Institute of the Earth Physics. Here the investigations have been continued by studies carried out in Dobrogea along six seismic profiles (Sitoman-Turcoaia, Sitoman-Negru Vodă, Sitoman-Mahmudia, Sitoman-Dragalina, Mahmudia-Turcoaia, and Mahmudia-Hârşova), using the explosions within the Sitoman, Mahmudia and Turcoaia quarries, and on the Roşia-Poieni-Bicaz Chei - north Roman profile, using explosions from the Roşia-Poieni and Bicaz Chei quarries (Pompilian, Rădulescu, 1995).

The seismic surveys for the deep structure of the Earth's crust were resumed within the Geological Institute of Romania after 1990, being carried out in the main structural units from the East Carpathians and involving especially the zone of some important fracture lines.

Recordings by the reflection seismic sounding technology were carried out in co-operation with the National Institute of the Earth Physics in North Dobrogea, valuating the elastic energy resulted from some controlled explosions within the Mahmudia quarry. The isobath sketches for the Conrad and Mohorovicic discontinuities point out mainly two aspects: .the deepening by about 8 km of these levels in the northern compartment of the transcrustal Peceneaga-Camena Fault and, as compared to the adjacent structural units, the more intense gradient of the isolines against the backgroup of their decreasing values towards the north and east.

In this stage, investigations were carried out on profiles of the seismic surveys for hydrocarbons in the mentioned area, the amount of observations (about 150 km of seismic lines) being restricted to the allotted funds.

The acquisition and processing of the observation data by the multiple reflection coverage methodology (executed by Prospecţiuni S.A.) revealed some characteristics (diffraction wave elements) of the presence of the transcrustal faults - the Trotuş Fault and the intra-Moesian Fault - as well as anomalous aspects of the Earth's crust reflectivity (dominant intensity and better correlability in the upper part of the mantle within two seconds and immediately under the crust) in two zones - north Bucharest, south-east Buzău.

The acquisition of new reflection seismic data is in progress in the East Carpathians Foreland in order in detail the depth values of the deep crustal discontinuities and the direct pointing out of the presence majore la aceste niveluri.

Studiile seismice efectuate până în prezent au relevat câteva particularităţi regionale şi locale ale crustei terestre din România, dintre care se menţionează:

- grosimea mare a crustei sedimentare (17-18 km) pe flancul estic al Depresiunii Focşani;
- configuraţia limitei Conrad şi a discontinuităţii Moho în Bazinul Transilvaniei;
- grosimi minime ale crustei (16-17 km) pe aria Depresiunii Pannonice;
- grosimi crustale reduse (30-35 km) în zona Munţilor Apuseni;
- prelungirile nord-vestice ale faliilor crustale Peceneaga-Camena şi Capidava-Ovidiu, care afectează atât crusta mediană, cât şi crusta inferioară;
- prezenţa unor zone de tranziţie crustă-manta de grosime variabilă (4-10 km) în Avanfosa carpatică, Depresiunea Pannonică şi în nordul Munţilor Apuseni;
- particularităţi reflective ale crustei: reflectivitate seismică ridicată a crustei sedimentare (neconsolidate), crustă mediană transparentă şi o reflectivitate intensă a crustei inferioare, marcând tranziţia crustă-manta.

În afara acestor elemente s-au obţinut informaţii asupra vitezelor de propagare ale undelor seismice P în crusta sedimentară şi cristalină din diferite unităţi tectonice ale ţării. Studiile de reflexie la timpi mari au relevat existenţa unor inversiuni de viteză în crusta sedimentară (Depresiunea Transilvaniei) şi cea inferioară (vestul Platformei Moesice).

În final, trebuie subliniată contribuţia deosebită a sondajelor seismice de refracţie care au furnizat date inedite asupra structurii crustale a unor regiuni tectonice majore ale României. Acestea au modificat primele informaţii asupra structurii crustei terestre din unele regiuni ale ţării (Focşani, Bucureşti, Timişoara, Câmpulung) obţinute pe baza observaţiilor asupra cutremurelor de pământ. Cercetările de reflexie din ultima perioadă de timp au evidenţiat importante caracteristici ale reflectivităţii crustale, în special ale zonei de tranziţie crustă-manta.

2. Studii pentru substanţe minerale solide, resurse de ape şi probleme de geologie tehnică

Investigarea zonelor de acumulare a substanţelor minerale utile solide reprezintă o a doua mare diviziune a activităţii de cercetare seismică desfăşurată în cadrul Institutului nostru. Aceasta a vizat dezvoltarea bazei metodologice şi numeroase aplicaţii în diverse domenii de activitate minieră.

Odată cu realizarea celei dintâi aparaturi seismice de înaltă frecvenţă din ţara noastră încep din 1968 lucrările de teren în zone cu acumulări bauxitifere. Primele experimentări ale acestei aparaturi, prevăzută cu filtre pentru favorizarea înregistrării componentelor

of the major structures at these levels.

The seismic surveys carried out so far revealed some regional and local peculiarities of the Earth's crust from Romania, of which we mention:

- the great thicknesses of the sedimentary crust (17-18 km) on the eastern flank of the Focşani Depression;
- the configuration of the Conrad limit and of the Moho discontinuity in the Transylvania Basin;
- minimal thicknesses of the crust (16-17 km) on the area of the Pannonian Depression;
- reduced crustal thicknesses (30-35 km) in the Apuseni Mountains zone;
- the north-western prolongations of the Peceneaga-Camena and Capidava-Ovidiu crustal faults that affect both the median crust and the lower crust;
- the presence of some crust-mantle transition zones of variable thicknesses (4-10 km) in the Carpathian Foredeep, the Pannonian Depression, and the northern part of the Apuseni Mountains;
- reflective particularities of the crust: high seismic reflectivity of the sedimentary (unconsolidated) crust, transparent median crust, and an intense reflectivity of the lower crust, marking the crust-mantle transition.

In addition to these elements, information on the propagation velocity of the P seismic waves in the sedimentary and crystalline crusts from different tectonic units of the country was obtained. The reflection studies at great times revealed the existence of some velocity reversions in the sedimentary crust (Transylvanian Depression) and in the lower one (western part of the Moesian Platform).

Finally, one should outline the remarkable contribution of the refraction seismic soundings which provided new data on the crustal structure of some major tectonic regions of Romania. These data changed the initial information on the structure of the Earth's crust from some regions (Focşani, Bucureşti, Timişoara, Câmpulung), based on the observations of the earthquakes. Recent reflection researches have pointed out important characteristics of the crustal reflectivity, especially of the crust-mantle transition zone.

2. Studies for nonpetroleum mineral resources and for civil engineering projects

The investigation of the accumulation zones of the solid mineral resources is the other important side of the seismic research performed within the Institute. It involved the development of the methodological basis and numerous applications in various fields of the mining activity.

At the same time, as the first high frequency seismic equipment in this country was achieved in 1968, the field works in zones with bauxite accumulations began. The first experiments with this equipment provided with filters for favouring the recording of the high din gama superioară a frecvenţelor spectrului semnalelor seismice, s-au desfăşurat în zona Ohaba-Ponor (munţii Sebeş), unde s-au stabilit condiţii optime de generare şi recepţie a undelor seismice (Spânoche et al., 1971).

În decurs de câţiva ani se obţin rezultate încurajatoare: metoda aplicată, în mai multe sectoare din regiune, permite evidenţierea unor orizonturi de interes, printre care cel calcaros, din baza bauxitei, fiind cel mai important. Prin determinarea formelor depresionare de pe suprafaţa paleocarstului existent au fost identificate cele mai favorabile zone pentru acumulări de bauxită. Puterea de rezoluţie şi creşterea preciziei determinărilor seismice prin metoda de înaltă frecvenţă permit şi determinarea acoperişului lentilelor de bauxită.

Ca urmare metoda este aplicată cu succes în zona respectivă până în anul 1976, contribuind la o mai bună cunoaştere geologică, la reducerea volumului lucrărilor de foraj, toate traduse prin economii importante de fonduri şi timp (Spânoche et al., 1974).

Ulterior aplicaţiile metodei sunt diversificate, atenţia fiind îndreptată şi către alte tipuri de zăcăminte; de asemenea sunt abordate probleme noi a căror rezolvare a necesitat efectuarea lucrărilor în subteran, precum şi în/între foraje.

Pentru cercetarea formaţiunilor bauxitifere din Munţii Pădurea Craiului au fost experimentate măsurători între sonde, ca şi metodologia acoperirii multiple de reflexie. Lucrările efectuate aici, începute în 1974 şi apoi continuate în perioada 1975-1979, contribuie eficient la evidenţierea şi urmărirea extinderii lentilelor de bauxită situate între formaţiuni calcaroase jurasice şi cretacice (Cristea et al., 1980).

Cercetarea seismică a unor masive de sare, începe în anul 1971, prin experimente la Salina Ocna-Dejului, unde s-a pus în evidenţă contactul sare/steril din culcuşul zăcământului, prin măsurători în subteran. În acelaşi an se obţin rezultate în legătură cu determinarea suprafeţei separatoare sare/steril din acoperişul zăcământului de sare de la Slănic-Prahova.

Determinarea morfostructurii contactului dintre masivele de sare şi formaţiunile înconjurătoare, prin măsurători în subteran şi la suprafaţă (Cornea et al., 1973; Cristea et al., 1977), constituie latura principală a cercetărilor efectuate la: Ocna Mureş (1975), Slătioarele-Argeş (1976), Ocnele Mari (1980), Cacica şi Praid. Ultimele două zone fac obiectul unor cercetări sistematice şi în prezent. În această direcţie pot fi menţionate noi metode utilizate în cercetare: tomografie seismică pentru evidenţierea şi conturarea neomogenităţii sării, dar şi studii asupra parametrilor geoelastici ai sării.

Investigarea seismică a masivelor de sare din România a vizat şi obţinerea unor parametri în legă-

frequency components of the seismic signals were carried out in the Ohaba-Ponor zone (Sebeş Mountains), where optimum generation and reception conditions of the seismic waves were established (Spânoche et al., 1971).

In a few years encouraging results were obtained; the method applied in several areas of the region allowed the pointing out of some interesting horizons, the calcareous one from the bauxite base being the most important. By the determination of the depression forms at the top of the existing paleokarst, the most favourable zones for bauxite accumulations were identified. The resolution and the more precise seismic determinations by the high frequency method allowed also the determination of the hanging wall of the bauxite lenses.

Consequently the method was successfully applied in the respective zone until 1976, contributing to the improvement of the geological knowledge, the decrease in the number of drilling works, all of them leading to a spareness of funds and time (Spânoche et al., 1974).

The applications of the method were subsequently diversified, some other types of deposits being investigated; new problems were approached for the solving of which underground works as well as works within and between boreholes were necessary.

Refraction seismic method, as well as multiple reflection technique and cross-hole measurements were used for the investigation of the bauxite formations from the Pădurea Craiului Mountains. The works carried out here started in 1974 and were continued in the period 1975-1979, efficiently contributing to the pointing out and following of the extent of bauxite lenses boundaries, situated between the Jurassic and Cretaceous calcareous formations (Cristea et al., 1980).

The seismic investigations of some salt massifs started in 1971 by experiments carried out at the Ocna-Dejului salt mine, where the salt/sterile contact from the deposit bed was pointed out by underground measurements. In the same year results concerning the determination of the salt/sterile separating surface from the hanging wall of the salt deposit at Slănic-Prahova were obtained.

The determination of the morphostructure of the contact between the salt massifs and the surrounding formations by underground and surface measurements (Cornea et al., 1973; Cristea et al., 1977) constitutes the main concern of the investigations carried out at: Ocna Mureş (1975), Slătioarele-Argeş (1976), Ocnele Mari (1980), Cacica and Praid. The last two mentioned zones are being investigated also now. In this sense, new research methods should be noted: seismic tomography for pointing out and outlining of salt inhomogeneities and also studies of the salt geoelastic parameters.

tură cu determinarea siguranţei activităţii miniere în subteran, putând fi date ca exemplu rezultatele obţinute la Ocna-Dej, Cacica, Praid, Ocnele Mari şi Slănic-Prahova.

O latură importantă a activităţii seismice din cadrul IGR se referă la cercetarea unor zone cu ape termo-minerale, ea acoperă perioada anilor 1973-1979 şi cuprinde zone cunoscute ca: Moneasa, Herculane, Covasna, Buziaş, Horezu.

Extinderea experienţei dobândite în acest domeniu de cercetare seismică de mică adâncime a formaţiunilor puţin consolidate, cum este cea a formaţiunilor deltaice din cuprinsul Deltei Dunării, a făcut obiectul unui program de studiu desfăşurat în perioada 1981-1991. Prin acesta s-a obţinut o imagine asupra grosimii formaţiunilor cuaternare şi s-au determinat secţiuni seismo-geologice caracteristice.

Cercetări seismometrice de mare detaliu au făcut şi obiectul unor probleme de geotehnică. În această direcţie pot fi menţionate contribuţiile la: detectarea de goluri subterane (Roşia-Poieni, 1973; Mina Şuior, 1974), determinarea acoperişului fals din abataje pentru exploatarea bauxitei (I.M. Dobreşti, 1977), sau al gradului de fisurare a pilierilor de susţinere din camerele de exploatare de la Salina Ocna-Dejului, studiul parametrilor terenului de fundare de la Combinatul Petrochimic Năvodari (1972), sau de pe traseul Canalului Dunăre-Marea Neagră (1974) şi de la barajul Vidraru (1979).

Începând cu anii '80 este abordată o nouă problemă de cercetare prin seismică de înaltă rezoluţie utilizând atât metodologia corelării undelor refractate cât şi a acoperirii multiple de reflexie. Obiectul cercetării îl constituie urmărirea şi precizarea continuităţii unor strate subţiri de cărbuni, situate la mică adâncime. Au fost investigate arii de interes din bazinul Haţeg, din zona Lugoj-Sinersig, din apropierea Braşovului, de la Târgovişte şi din arealul Mihăiţa-Craiova. Cu această ocazie s-a elaborat o metodologie de lucru, eficientă mai ales din punctul de vedere al rezoluţiei verticale, dar şi cu un preţ de cost competitiv.

Aproximativ în aceeaşi perioadă de timp se pun bazele metodologiei de evidenţiere şi de urmărire a corpurilor de pegmatite micafere de pe Valea Lotrului. Lucrările au fost realizate atât prin metode clasice de seismică - determinări parametrice de viteze pe baze scurte - dar şi prin producerea, înregistrarea şi valorificarea efectului electroseismic al rocilor, efect produs prin expozii cu dinamită.

De asemenea, în cadrul IGR au fost dezvoltate metode de evaluare a hazardului seismic al diferitelor zone, pe baza datelor geologo-geofizice şi seismologice. Principalele direcţii ale acestei activităţi au fost: determinarea potenţialului seismotectonic şi studiul variaţiei temporale a vitezelor undelor seismice, ca

The seismic survey of the salt massif in Romania aimed also at obtaining some parameters in connection with the determination of the underground mining work security, such examples being the results obtained at Ocna-Dej, Cacica, Ocnele Mari, and Slănic-Prahova.

An important aspect of the seismic activity within the GIR is related to the investigations of some zones with thermal waters; it covers the period 1973–1979 and comprises well-known zones such as Moneasa, Herculane, Covasna, Buziaş, Horezu.

The extension of the experience gained in this field of small depth seismic survey of the little consolidated formations, as is the case of the deltaic formations within the Danube Delta, was the object of a research programme carried out in the period 1981–1991. By this study an image on the thicknesses of the Quaternary formations was obtained and characteristic seismo-geological profiles were determined.

Great detail seismic surveys were performed in connection with civil engineering projects. In this sense one should mention the contributions to the detection of cavities (Roşia-Poieni, 1973; Şuior Mine, 1974), the determination of unconsolidated roof in bauxite mines (I.M. Dobreşti, 1977), or of the fissuring grade of the supporting pillars within the exploration chambers at the Ocna-Dejului salt mine, the study of the geotechnical parameters at the Năvodari Petrochemical Enterprise or along the Danube-Black Sea Canal (1974) and at the Vidraru barrage (1979).

Since the '80s a new research problem by high resolution seismic using both the refracted waves correlation methodology and that of the multiple reflection coverage was approached. The aim of this research is to follow and specify the continuities of some thin coal beds lying at a small depth. Areas of interest from the Haţeg Basin, the Lugoj-Sinersig zone in the vicinity of Braşov, Târgovişte, and from the Mihăiţă-Craiova area were investigated. On this occasion a work methodology was elaborated, which is efficient especially in respect of the vertical resolution but it also has a competitive cost price.

In approximately the same period of time the methodology for identifying and following the micaceous pegmatite bodies on the Lotru Valley was established. The works were achieved both by classical seismic methods – velocity parameter determination on short bases and by producing, recording and beneficiation of the rock electroseismic effect – an effect produced by dynamite explosions.

In the Geological Institute of Romania methods for estimating the seismic hazard of the various zones were also developed, on the basis of the geological-geophysical and seismological data. The main trends of this activity were the determination of the seismoposibil precursor al seismelor puternice.

Principala caracteristică a tematicii abordate - după cum se poate constata - este constituită de lărgirea frontierelor de aplicabilitate a metodei seismice, abordându-se un spectru divers de tematici. Rezultatele obţinute au permis realizarea a patru teze de doctorat în domeniul seismometriei de mare adâncime (Constantinescu, 1973; Rădulescu, 1979) şi în cel al studiilor pentru adâncimi mult mai mici, locul de acumulare şi exploatare a substanţelor minerale solide (Spânoche, 1977; Cristea, 1987). În cadrul ambelor direcţii de cercetare s-au realizat atât preluări, adaptări şi îmbunătăţiri ale unor metode existente, dar şi elaborări de noi procedee de interpretare, indubitabile progrese în domeniu.

metric potential and the study of the temporal variations of the seismic waves velocity as a possible precursor of the strong earthquakes.

The main object of this paper is to extend the applications of the seismic method, a large variety of themes being approached. The results obtained allowed the elaboration of four doctoral theses in the deep seismometry domain (Constantinescu, 1973; Rădulescu, 1979) and in the studies for much smaller depths – the accumulation and exploration place of solid mineral resouces (Spânoche, 1977, Cristea, 1987). Both research methods involved the taking over, adaptation and improvement of some already existing methods, but also the elaboration of new interpretation procedures constituting an indubitable progress in this field.

References

Constantinescu, P., Cornea, I., Enescu, D., Pătruţ, Şt., Rădulescu, F., Spânoche, S. (1970) Evaluations preliminaires de l'epaisseur de la croûte terrestre sur le territoire de Roumanie. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 14, 1, p. 3-14, Bucureşti.

— **(1973)** Contribuţii la cercetarea seismică a limitelor de profunzime, cu privire specială asupra studiului scoarţei terestre pe teritoriul României. Teză de doctorat, Inst. Petrol, Gaze şi Geologie, Bucureşti.

Cornea, I., Spânoche, S., Cristea, P., Mormu, M. (1973) Cercetări seismice în subteran şi la suprafaţă pentru zăcămintele de sare gemă de la Slănic-Prahova şi Ocna Dejului. *St. cerc. geol., geofiz., geogr., (Geofiz.)*, 11, 1, p. 35–49, Bucureşti.

— **, Varodin, V., Chişcan, V., Costescu, M., Rădulescu, F., Răileanu, V. (1978)** Deep crustal reflections in Romania. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 22, p. 3–13, Bucureşti.

Cristea, P., Constantinescu, P., Spânoche, S. (1977) Cercetări seismice în sonde pentru sare. *St. cerc. geol., geofiz., geogr., (Geofiz.)*, 15, p. 137–149, Bucureşti.

— **, Constantinescu, P., Spânoche, S., Manj, V., Georgescu, M. (1980)** Sur la prospection sismique pour la bauxite dans les Monts Pădurea Craiului. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 24, 1, p. 89–105, Bucureşti.

— **(1987)** Contribuţii la aplicarea seismometriei în domeniul minier. Teză de doctorat, Univ. Bucureşti.

Pompilian, A., Rădulescu, F. (1995) Studii seismice prin utilizarea exploziilor industriale masive. BTS "Prospecţiuni", XXV, 2, p. 5–29.

Rădulescu F., Pătruţ, Şt. (1977 a) Thick continuous seismic velocity medium in the Focşani Depression. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 21, 2, p. 267–271, Bucureşti.

— **, Pompilian, A., Sova, A. (1977 b)** Deep seismic Soundings in Romania (Craiova- Petroşani area). *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 21, 2, p. 273–276, Bucureşti.

— **(1979)** Cercetări seismice privind structura crustei terestre în România. Teză de doctorat, Univ. Bucureşti.

Spânoche, S., Cristea, P., Constantinescu, P. (1971) Aplicarea seismicii de înaltă frecvenţă în zona cu bauxită de la Ohaba-Ponor (Munţii Sebeşului). *St. cerc. geol., geofiz., geogr., (Geofiz.)*, 9, 1, p. 79–82, Bucureşti.

— **, Constantinescu, P., Cristea, P. (1974)** Noi rezultate ale aplicării seismometriei de înaltă frecvenţă în zona Ohaba-Ponor (Munţii Sebeşului). *St. cerc. geol., geofiz., geogr., (Geofiz.)*, 1, p. 145–152, Bucureşti.

— **(1977)** Aplicarea seismometriei la cercetarea zonelor de acumulări de substanţe minerale utile solide. Teză de doctorat, Univ. Bucureşti.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 422–431, Bucureşti, 1996

PRINCIPALE REZULTATE ÎN ACTIVITATEA DE GEOMAGNETISM ÎN ANII 1993–1994
THE MAIN RESULTS IN GEOMAGNETIC ACTIVITY IN 1993–1994

A. SOARE, G. CUCU, G. MATEESCU, V. ŞTEFLEA, V. ROSIN,
C. DUMITRESCU, G. MANEA, M. GHIŢĂ

În anul 1993 s-au împlinit 50 de ani de activitate continuă a Observatorului Geofizic Surlari, activitate orientată cu precădere în domeniul cercetărilor geomagnetice, eveniment marcat printr-un simpozion internaţional la care au fost prezentate 23 de comunicări ştiinţifice.

Au fost continuate înregistrările şi măsurătorile absolute în staţiile permanente Deva şi Dreptu, precum şi în punctele reţelei naţionale de variaţie seculară şi de câmp normal.

S-a contribuit la urmărirea şi studiul câmpului magnetic planetar prin participarea la activitatea centrelor mondiale de colectare a datelor geomagnetice [a].

Perturbaţiile locale ale câmpului geomagnetic şi ale fenomenelor sale tranzitorii au fost evidenţiate prin cercetarea distribuţiei spaţiale [b] şi prin analiză de frecvenţă [c].

Aplicarea unor variante noi ale metodei sondajului geomagnetic de adâncime au condus la unele rezultate de interes pentru cercetarea structurii geologice adânci a teritoriului României [d].

S-a realizat un program de inversie a datelor de inducţie electromagnetică care include o subrutină de regresie înlănţuită (ridge regression) [e].

Au fost reluate înregistrările de curenţi telurici prin instalarea unui sistem digital de achiziţionare a datelor cu electrozi impolarizabili foarte performanţi [f].

Subliniem, de asemenea, aplicarea unor tehnici micromagnetice la cercetarea siturilor arheologice [g].

În continuare vor fi subliniate foarte succint câteva din rezultatele mai deosebite obţinute în aceste direcţii de cercetare.

a) Studiul câmpului magnetic tranzitoriu la Observatorul geofizic Surlari şi staţiile Deva şi Dreptu

A. Soare, G. Cucu, G. Mateescu

S-a analizat variaţia diurnă solară S, Sq şi Sd la Observatorul Surlari înregistrată în anii 1993 şi 1994, făcându-se şi comparaţia cu înregistrările din staţiile Dreptu şi Deva. S-au remarcat diferenţe între componentele câmpului din cele trei staţii evidenţiind necesi-

In 1993 we celebrated the fiftieth Anniversary of continuous activity at the Surlari Geophysical Observatory. The main activity, the geomagnetic research, was the subject for an International Symposium where 23 papers have been presented.

The absolute recordings and measurements continued at the Deva and Dreptu permanent stations, including some stations of the national secular variation and normal field network.

We have contributions to the study of the planetary magnetic field by sending our results at the international geomagnetic world data centre [a].

The local perturbations of the geomagnetic field and the associated transitory phenomena are the results of the spatial distribution [b] and frequency analyses [c] research.

Some new aspects of the deep geomagnetic sounding made possible interesting results in the study of the deep geologic structure in Romania [d].

A program for electromagnetic data inversion which includes the ridge regression subroutine was tested with good results on real and synthetic data [e].

The telluric measurements was resumed with a new digital acquisition system and four impolarizable electrodes [f].

The micromagnetic method was used for the study of a few archaeological sites [g].

We briefly present the most important results we have in the above mentioned research trends.

a) Transitory Magnetic Field Study at Surlari Geophysical Observatory and at the Deva and Dreptu Stations

A. Soare, G. Cucu, G. Mateescu

Solar daily variations, S, Sq and Sd, were analysed at Surlari Geophysical Observatory for the years 1993 and 1994. The comparison with the data recorded at the Dreptu and Deva stations underlined the differences between the field components. The data from Dreptu should be used for corrections of the magnetometric prospecting made in the north-eastern part of the Romania and those from Deva for the western part tatea utilizării datelor de la Dreptu pentru corecţiile efectuate la prospecţiunile magnetice din partea de nord-est a ţării, iar cele de la Deva pentru partea de vest a ţării.

S-au analizat, de asemenea, mersul anual al tuturor elementelor câmpului geomagnetic de la Observatorul Surlari şi au fost puse în evidenţă principalele caracteristici ale variaţiei seculare (fig. 1).

Activitatea magnetică a anilor 1993 şi 1994 a fost studiată prin evaluarea indicilor triorari K, prin prelucrarea statistică şi prin analiza lor morfologică.

Distribuţiile de frecvenţă a indicilor K pe tot anul, dar şi pe sezoane geomagnetice (fig. 2) au indicat predominanţa evenimentelor din clasa 2 şi 3 a indicilor, însemnând o activitate de 4–16 nT.

b) O metodă pentru determinarea analitică a declinaţiei magnetice, din valori Z măsurate

V. Şteflea, V. Rosin

Cunoaşterea declinaţiei magnetice este importantă în multe direcţii de activitate (navigaţie marină şi aeriană, probleme militare, topografice, cercetări geofizice). Determinarea directă a declinaţiei este mai dificilă deoarece are caracteristica unei măsurători absolute şi presupune şi determinări astronomice.

Componenta verticală Z este măsurată în mod curent şi există un număr mare de puncte în care valorile Z sunt exact măsurate.

Se propune o metodă analitică pentru determinarea declinaţiei magnetice pe baza valorilor Z măsurate.

Primul pas constă în eliminarea din datele Z ale câmpului normal calculat cu ajutorul IGRF (International Geomagnetic Reference Field).

Valorile DZ obţinute sunt interpolate într-o reţea de formă regulată şi sunt transformate în domeniul spectral cu ajutorul FFT (Fast Fourier Transform) directe. Prin multiplicări cu operatori adecvaţi se obţin spectrele DX şi DY, adică spectrele componentelor Nord şi Est. Aplicând acestor date transformata Fourier inversă se calculează valorile DX şi DY şi prin adăugarea câmpului normal valorile X şi Y.

Declinaţia magnetică se obţine cu ajutorul relaţiei:

$D = \mathrm{arctg}\ (Y/X)$

iar anomalia declinaţiei: $DD = D - DN$ se calculează introducând DN calculat cu ajutorul formulelor IGRF.

Metoda a fost aplicată cu succes pe modele teoretice şi pe cazuri reale.

of the country.

The annual values for all the components of the geomagnetic field at Surlari Geophysical Observatory have been analysed and the main characteristics of the secular variation have been noticed (Fig. 1).

The magnetic activity during 1993 and 1994 was studied also by the evaluation of the three hours indices K, by statistical processing and morphological analysis.

The frequency distribution of K indices over the whole year and geomagnetic seasons (Fig. 2) show the predominance of the indices class 2 and 3 events, which means an activity between 4-16 nT.

b) A Method for the Analytical Determination of the Magnetic Declinations from Measured Z Values

V. Şteflea, V. Rosin

The knowledge of magnetic declination distribution is important in many activities such as marine, inland and aerial navigation, military problems, topography and geophysical research. The direct determination of declination is more difficult because that has the characteristics of an absolute measurement, implying also astronomical observations, too.

It is simpler to measure Z – the vertical component of geomagnetic field – and till now there have existed a large number of points and dense networks in which these values are exactly measured.

We propose an analytical method for the determination based on Z and DZ measured values.

The first step is represented by the elimination from the Z data of the normal field calculated with the IGRF formula.

The DZ values are interpolated in a regular network and transformed in the spectral domain with FFT direct transform. By multiplication with adequate operators the spectra of North magnetic component DX and of Est magnetic component DY are obtained.

Applying the inverse Fourier the DX and DY values are obtained and by summing with the normal field values the X and Y values are deduced.

The magnetic declination is obtained with the formula:

$D = \mathrm{arctg}\ (Y/X)$

and the anomaly of declination: $DD = D-DN$ is deduced introducing DN calculated with the IGRF formula.

The method was successfully tested on theoretical models and in real cases.

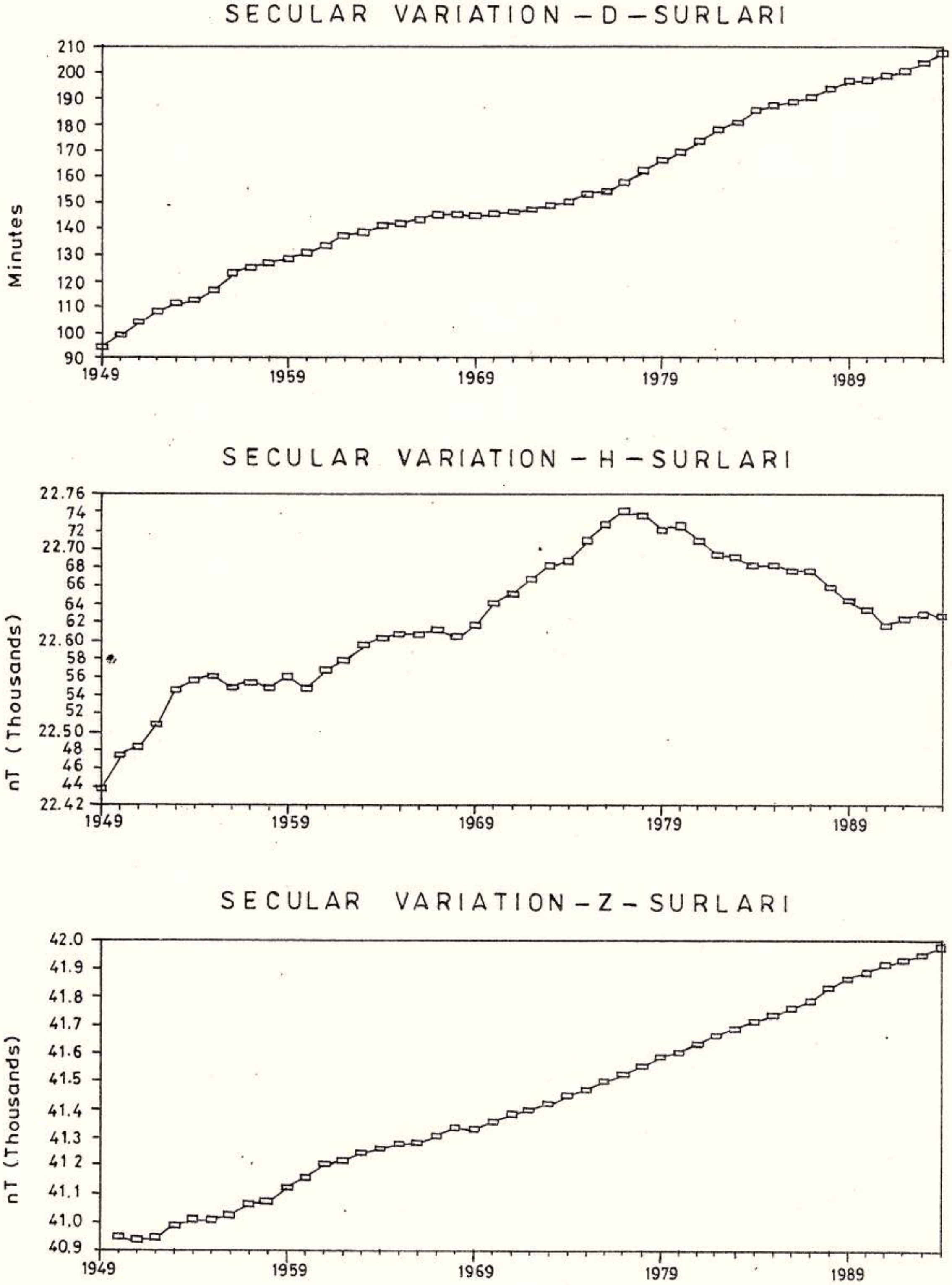


Fig. 1 – Variaţia seculară D, H, Z la Surlari

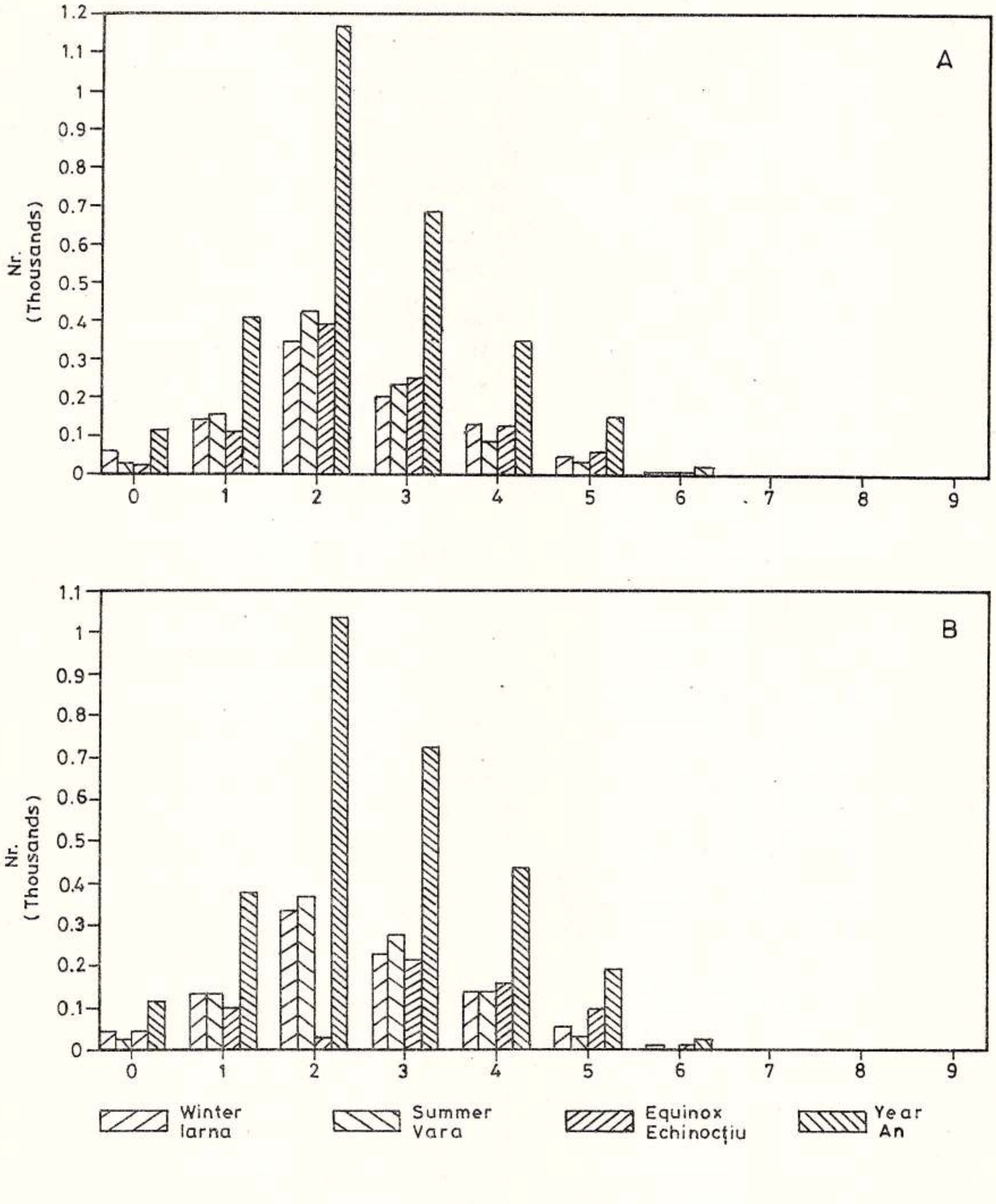


Fig. 2 – Distribuţia de frecvenţă. A, indici K-1993; B, indici K-1994.
Frequency distribution. A, K-1993 indices; B, K-1994 indices.

c) Perioade predominante şi impulsuri (jerks) în variaţia seculară a câmpului geomagnetic

V. Ştefea, A. Soare, V. Rosin, G. Cucu

În scopul separării unor variaţii cu perioade de zeci de ani a fost analizată variaţia seculară observată la Observatorul Surlari. Deoarece seria de valori medii anuale a fost destul de scurtă (1950–1993), a fost necesar să se elaboreze o metodică specială de prelucrare a datelor (filtrări, eliminarea componentelor de lungă perioadă, analiză spectrală prin metodele Fourier, MESA, Burg şi LLSQ).

S-a reuşit separarea unei perioade de aproximativ 10 ani produsă de cauze externe şi o perioadă de 12 ani datorată unor cauze interne adânci. Au fost separate, de asemenea, variaţii cu perioade de 16, 24 şi 27 ani, care fuseseră evidenţiate şi la alte observatoare.

După eliminarea variaţiilor de perioade mai sus citate s-a efectuat studiul impulsurilor de foarte scurtă perioadă şi au fost separate jerk-uri în perioadele 1969–1970, 1978–1979 şi 1988–1990.

Concluziile studiului constituie argumente în sprijinul ideii că aceste jerk-uri sunt produse de cauze externe.

c) Predominant Periods and Impulses (Jerks) in the Secular Variation of the Geomagnetic Field

V. Ştefea, A. Soare, V. Rosin, G. Cucu

The secular variation observed at the Surlari Observatory was analysed for the separation of periods in the order of tens of years. Because the series of annual mean values wars short (1950–1993) it was necessary to elaborate a special, adequate processing of data (filtration, elimination of long period components, spectral analysis by Fourier, MESA, Burg and LLSQ methods).

It was possible to separate a nearly 10 year period, with external causes, and a 12 year period produced by deep internal causes. By some analyses 16, 24 and 27 year periods were also separated which were observed at other observatories, too.

After the elimination of the quoted periods the study was continued for the very short period impulses (jerk). Jerks were separated in the periods 1969–1970, 1978–1979 and 1988–1990.

The conclusions of our study are arguments for the idea of external causes of these jerks.

d) Anomalii regionale şi locale separate prin prelucrarea datelor sondajelor geomagnetice de adâncime

A. Soare, V. Ştefea

Câmpul geomagnetic tranzitoriu pătrunzând în Pământ suferă o atenuare şi schimbare de faze, diferenţiate pe nivele de adâncime, în funcţie de spectrul de variaţie şi distribuţia conductivităţii din subsol. Acest fapt permite să se obţină informaţii privind distribuţia conductivităţii prin metoda geomagnetică care analizează care analizează legătura dintre componentele magnetice verticală şi orizontală şi metoda magnetotelurică care analizează componentele orizontale – electrică şi magnetică.

În absenţa neomogenităţilor laterale ale proprietăţilor electrice la o anumită distanţă faţă de punctul de observaţie, comparabilă cu adâncimea de penetrare a câmpului primar, relaţiile de bază pentru cele două metode se exprimă prin funcţiile de transfer în domeniile de timp sau frecvenţă.

Pentru metoda geomagnetică (GDS) funcţiile de transfer cele mai des folosite sunt vectorii de inducţie rezultaţi dintr-o relaţie liniară între componentele magnetice variaţionale. Vectorul de inducţie geomagnetică determinat pentru un anumit punct de observaţie este conţinut într-un plan preferenţial. Având în vedere că liniile de forţă ale câmpului magnetic indus tind să fie paralele cu suprafaţa de contact

d) Regional and Local Anomalies Separated by Processing of the GDS (Geomagnetic Depth Sounding) Data

A. Soare, V. Ştefea

Penetrating the Earth the transient geomagnetic field undergoes an attenuation and phase change, differentiated on deep levels, depending on the variation spectrum and conductivity distribution in the subsoil. This fact permits to obtain information regarding the conductivity distribution by means of the geomagnetic method which analyses the connection between vertical and horizontal magnetic components and the magnetotelluric method which analyses the horizontal electric and magnetic components.

In the absence of lateral inhomogeneities of the electrical properties at a certain distance from the observation point comparable to the penetration depth of the primary field, the basic relations for the two methods are expressible by transfer functions in time or frequency domains.

For the geomagnetic method (GDS) the most frequently used transfer functions are the induction vectors resulted from a linear relation between the variational megnetic components. The geomagnetic induction vector determined for a certain observation point is contained in a preferential plane. Taking into account that the force lines of the induced magnetic field tend to be parallel to a contact surface between two dintre două medii cu conductivităţi diferite, orientarea şi înclinaţia vectorului inductor pot fi indicatori pentru existenţa şi geometria contrastelor din subsol.

Teritoriul României a fost acoperit de o reţea relativ densă de staţii unde vectorii de inducţie, obţinuţi pe baza înregistrărilor geomagnetice temporare, au o trăsătură care poate fi corelată cu unele elemente majore ale structurii geologice.

Pentru a separa efectele produse de diferitele cauze regionale şi locale se propune o metodă care oferă posibilitatea de obţinere de informaţii asupra gradului de regionalitate a diferitelor surse ale anomaliilor observate. Forma generală a vectorului de inducţie (Wiese) reprezintă relaţia între variaţiile lui Z, H şi D.

$Z = aD+bH \quad c = \sqrt{a^2+b^2} \quad \Phi = \mathrm{arctg}(a/b)$

S-au realizat hărţile distribuţiilor valorilor a şi b pentru toţi vectorii calculaţi în zona studiată. Aceste hărţi sunt analizate prin aproximări polinominale de diferite grade de "regionalitate".

Acest tip de analiză a fost realizat pentru tot teritoriul României, precum şi pentru anumite zone selectate.

e) Program de inversie a datelor de inducţie electromagnetică

C. Dumitrescu

Metoda regresiei înlănţuite (ridge regression) sau algoritmul Marquardt–Levenberg este folosită adesea în problema geofizică inversă, ca o subrutină, dar eficienţa algoritmului depinde de procedeul de ajustare folosit. Abordarea din subrutina de regresie înlănţuită (RIDGE) foloseşte un proces de minimizare în două etape, ceea ce conduce la îmbunătăţirea eficienţei programului principal.

În literatură se găsesc prezentate inversii de date sintetice (rezistivitatea aparentă şi faza) cu ajutorul metodei regresiei înlănţuite (Hoerl, Kennard, 1970a; Marquardt, 1970 şi Meju, 1987, 1991) şi inversiei condiţionate, care foloseşte măsura de netezire Twomey–Tikhonov (Meju, 1988). Ambele tipuri prezintă trăsături similare şi conduc a regăsirea structurii cu patru straturi a Pământului.

S-a realizat un program de inversie a datelor de inducţie electromagnetică, care include subrutina de regresie înlănţuită.

Programul a fost testat la început pe cazuri sintetice şi apoi pe cazurile practice. S-a calculat răspunsul magnetoteluric teoretic pentru un model ipotetic al Pământului, folosind algoritmul Word, Smith & Bostick (1970), adăugându-se acestor date erori de 10 %.

Au fost luate în considerare două cazuri de date magnetotelurice: cazul 1, cu trei strate, şi cazul 2, cu

media of different conductivities the orientation and inclination of the inductor vector can be indicators of the existence and the geometry of such a contrast in the subsoil.

The Romanian territory has been covered by a relatively dense station network where the induction vectors obtained on the basis of temporary geomagnetic recordings present a feature which can be correlated with some major elements of the geological structure.

In order to separate the effects produced by different regional and local causes, we propose a method which offers the possibility to obtain information on the degree of "regionally" of different sources of observed anomalies. The general form of induction vector (Wiese) represents the relationship between Z, H and D variations:

$Z = aD+bH \quad c = \sqrt{a^2+b^2} \quad \Phi = \mathrm{arctg}(a/b)$

We represent in the form of maps the separate distributions of a and b values for all the vectors measured in the studied zone. These maps are analysed by polynominal approximations of different orders.

This kind of analysis can be realised for all the Romanian territory and for selected zones.

e) One-Dimensional Program for Electromagnetic Data Inversion

C. Dumitrescu

Ridge regession method or Marquardt–Levenberg algorithm is usually applied to geophysical inverse problems, routinely, but the effectiveness of the algorithm depends on the damping procedure used. The approach in ridge regression subroutine uses a two step minimisation process which allows improvements in principal program efficiency.

There are different programs for synthetic data inversion (apparent resistivity and phase) using ridge regression method in literature (Hoerl, Kennard, 1970a; Marquardt, 1970; Meju, 1987, 1991) and conditioned inversion using Twomey–Tikhonov's smooth measure (Meju, 1988). Both types have similar features and determine the four layers structure of the Earth.

This is a one-dimensional inversion program which includes the ridge regression subroutine.

The program was tested both on real and synthetic data sets. We have calculated the theoretical magnetotelluric response for a hypothetical model of the Earth, using Word, Smith & Bostick (1970) algorithm, adding 10 % errors to the data.

Two magnetotelluric data sets have been analysed: case 1 with three layers, and case 2 with four layers. Each leyer is characterised by resistivity and depth. The direct program was implemented also for a PC computer.

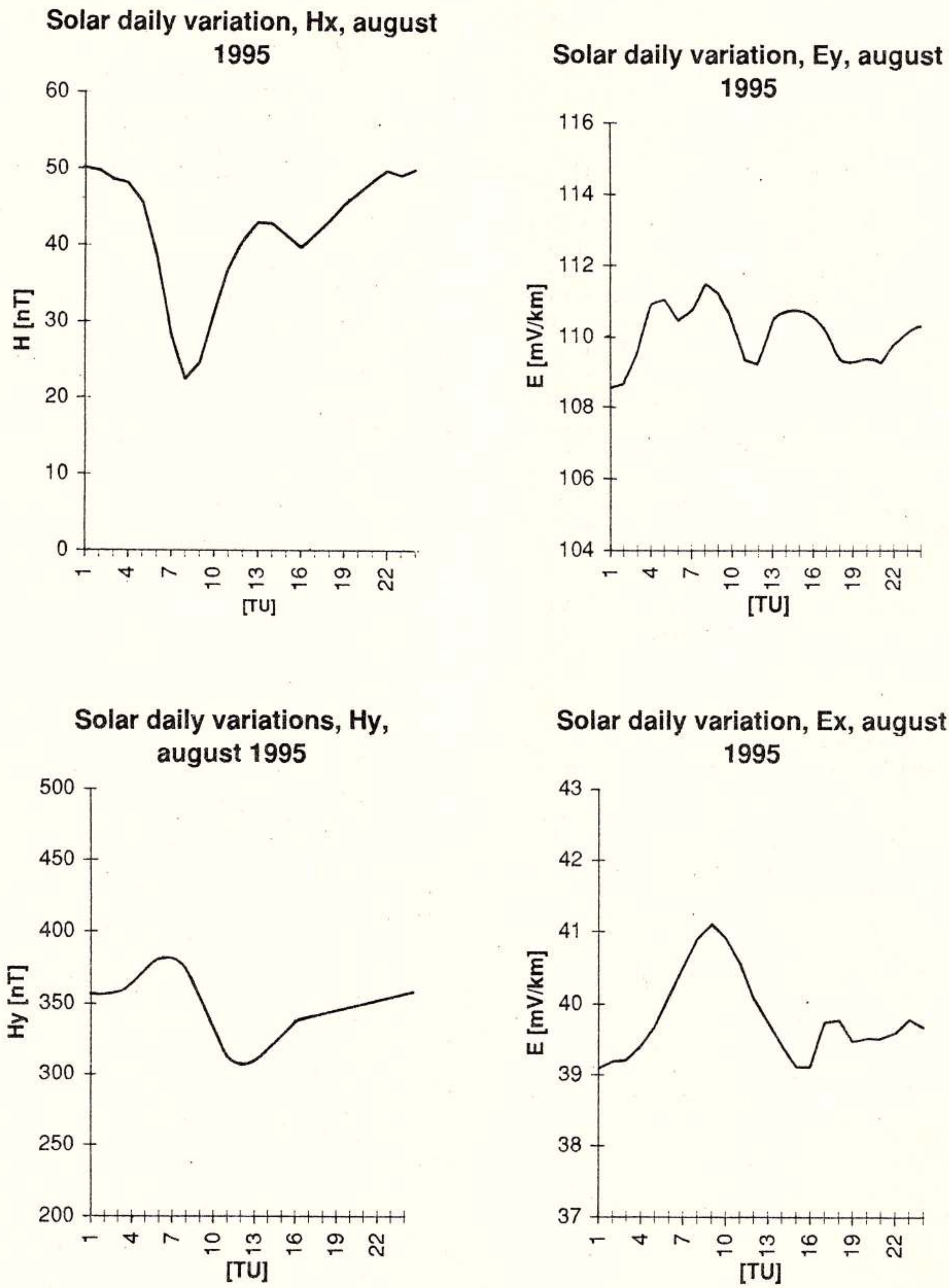


Fig. 3 – Variaţia diurnă solară Hx, Hy, Ey, Ex, august 1995

patru strate. Fiecare strat este caracterizat prin rezistivitate şi adâncime. Cu această ocazie a fost implementat şi programul direct.

Rezultatele, pentru ambele cazuri, au fost reprezentate grafic în curbe de rezistivitate aparentă şi fază, funcţie de frecvenţă (Hz). Pe acelaşi grafic, pentru comparaţie, sunt prezentate datele de test împreună cu barele de erori, modelul iniţial şi modelul final.

Convergenţa algoritmului, independent de modelul iniţial şi buna corelare a datelor de test de rezistivitate şi de fază, confirmă eficienţa metodei regresiei în stabilirea unui model cât mai apropiat de cel real.

f) Măsurători de curenţi telurici la Observatorul Geofizic Surlari

C. Dumitrescu, A. Soare

Pentru urmărirea variaţiilor câmpului geoelectric s-au folosit electrozi impolarizabili de tip Pb–$PbCl_2$ şi un sistem de înregistrare digitală care include filtre electronice şi sistemul de amplificare a diferenţelor de potenţial dintre electrozi.

Înregistrările de curenţi telurici la O.G.S. se fac pe şase canale: NS (1), EW (2), NW (3), NE (4), SW (5), SE (6).

Dintre variaţiile geomagnetice care au fost analizate împreună cu variaţiile telurice, de o atenţie deosebită s-au bucurat variaţiile diurne solare şi variaţiile diurne lunare (figura 3).

Prin reluarea măsurătorilor de curenţi telurici la Observatorul Surlari se va putea aborda o nouă cale de investigare a dinamicii faliei intramoesice cu posibilităţi de stabilire a unor precursori de seisme.

g) Metodica micromagnetică aplicată pe situl arheologic Scânteia

G. Manea, M. Ghiţă

În această lucrare este prezentat modul în care metoda micromagnetică poate fi folosită în scopul identificării obiectelor arheologice. Prospecţiunea magnetică este o metodă geofizică ecologică şi nedistructivă prin care se poate trasa o hartă arheologică a subsolului. Această hartă are două funcţii: poate indica arheologului punctele în care trebuie să se sape şi, totodată, conturează planul arheologic al zonei.

În septembrie 1994 a fost testată eficacitatea metodei magnetice în cazul particular al unui sit arheologic ce aparţine culturii Cucuteni, situat în Moldova, lângă Iaşi, în apropierea satului Scânteia.

Într-un sit arheologic, anomaliile magnetice sunt produse de contrastul de proprietăţi magnetice dintre obiectivele arheologice şi mediul înconjurător. În acest

The results for both cases have been presented on graphics of the apparent resistivity and phase versus frequency. On the same graphic, for comparison, we can represent the initial and final model.

The convergence of the algorithm, demonstrated by the very good correlation between the test data, confirms the efficiency of the regression method indetermining the closest model to the real one.

f) Telluric Measurements at Surlari Geophysical Observatory

C. Dumitrescu, A. Soare

In order to perform the measurement of the time varying telluric field we have used four buried impolarizable electrodes and a recording device which includes electronic filtering and amplification of the potential difference between the electrodes.

The telluric currents are recorded on six channels: NS (1), EW (2), NW (3), NE (4), SW (5), SE (6).

The Solar daily variations and Lunar daily variations play a particular interest in the analysis of the telluric and geomagnetic variations (Fig. 3).

The reason for resuming the telluric activity at Surlari Observatory is our hope in achieving a substantial improvement in the geophysical knowledge on the dynamics of the Moesian fault area, consequently, to investigate any possible magnetotelluric transient forerunning seismic events.

g) Magnetic Research Employed in the Archaeological Site Scânteia

G. Manea, M. Ghiţă

Magnetic survey is an ecological, non-destructive geophysical method that makes it possible to draw an archaeological map of the underground. This map has two purposes: it can indicate to the archaeologists the spots where the excavation has to be carried out and gives the criteria of a proper territorial planning.

We tested how magnetic survey works for the particular case of an archaeological site that belongs to the Cucuteni culture, which is situated in Moldova region near Iaşi, in the proximity of Scânteia village.

Magnetic anomalies are produced at archaeological sites by the contrast in magnetic properties between the cultural features of interest and the environment. In this case, the source of magnetic anomalies is represented by the platforms of baked clay. Baked clay usually has a high remanent magnetisation. This remanent magnetisation, also called thermoremanent magnetisation, is created when the magnetite-bearing clay is heated to a relatively high temperature and cooled in the presence of the earth's magnetic field.

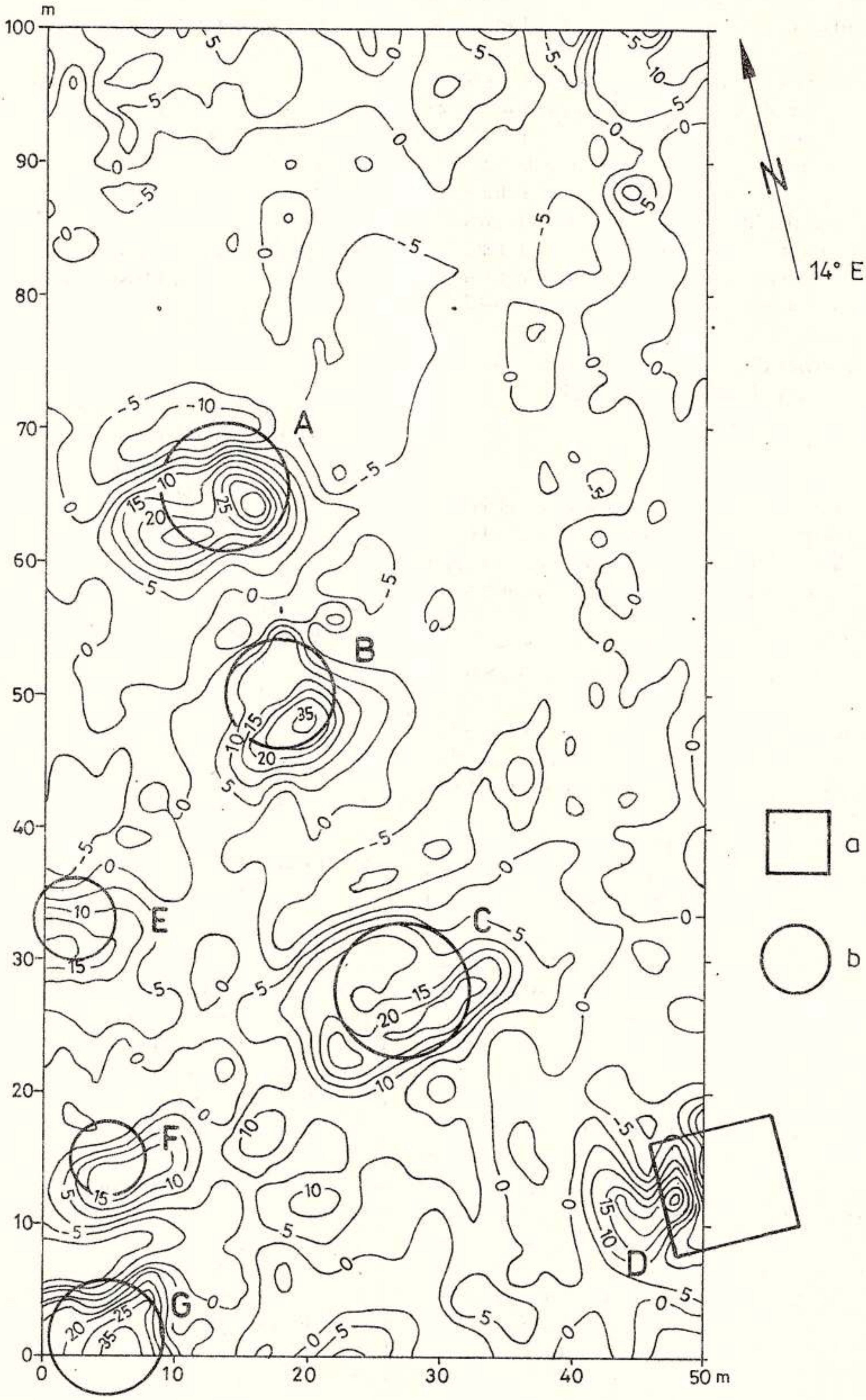


Fig. 4 – Harta intensităţii magnetice măsurate la 1 m adâncime (Scânteia)
The magnetic intensity map measured at 1 m above ground (Scânteia area).
a, known location; b, presumed location.

caz, obiectivele arheologice sunt reprezentate de platforme de lut ars, ce au o magnetizare remanentă ridicată. Această magnetizare remanentă, numită şi magnetizare termoremanentă, apare atunci când lutul, ce conţine particule minerale cu proprietăţi magnetice, este încălzit la o temperatură relativ înaltă şi răcit în prezenţa câmpului magnetic terestru.

Câmpul magnetic a fost măsurat cu un magnetometru cu precesie protonică GeoMetrics. Pentru a elimina câmpul geomagnetic normal şi câmpul de variaţie diurnă, măsurătorile au fost raportate la o staţie de bază. În staţia de bază a fost instalat un magnetometru cu precesie protonică MPP, care a măsurat intensitatea câmpului geomagnetic la un interval de 10 minute.

A fost acoperită o suprafaţă de 5000 m^2 (100 m lungime, 50 m lăţime). Măsurătorile au fost făcute într-o reţea pătratică cu latura de 2 metri.

Toate anomaliile magnetice au fost ulterior verificate prin sondaje confirmând că sunt datorate platformelor din lut ars (fig. 4).

To eliminate the geomagnetic normal field and the daily magnetic variation field in order to obtain the anomalous magnetic field, measurements were related to a recording base station. (A MPP proton magnetometer installed in the base station measured the field intensity at 10 min time intervals.)

A rectangular surface of 5,000 m^2 (100 m length, 50 m width) was measured.

Measurements were taken along lines spaced 2 m apart and 2 m intervals.

All magnetic anomalies were verified by excavations and found to be archaeological sources (Fig. 4).

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 432–442, Bucureşti, 1996

CONTRIBUŢIILE OBSERVATORULUI GEOFIZIC SURLARI LA STUDIUL GEOMAGNETISMULUI
CONTRIBUTIONS OF THE SURLARI GEOPHYSICAL OBSERVATORY TO THE STUDY OF GEOMAGNETISM

A. SOARE, V. ŞTEFLEA, G. CUCU, C. DUMITRESCU

Scurt istoric

Deşi încă de la începutul acestui secol pot fi semnalate în România măsurători şi înregistrări sporadice ale câmpului geomagnetic, se poate afirma că înfiinţarea în anul 1943 a Observatorului Geofizic Surlari, în cadrul Institutului Geologic al României, a marcat debutul preocupărilor pentru studiul sistematic al acestui fenomen fizic cu caracter planetar, dar cu deosebit de importante particularităţi locale.

În cei peste 50 ani de existenţă Observatorul Geofizic Surlari a reprezentat un nucleu care a permis dezvoltarea şi dirijarea unor activităţi ştiinţifice întrun domeniu destul de extins de cercetări fundamentale, cu evidente prelungiri aplicative. Aceste cercetări, ancorate iniţial în probleme legate de contribuţii la investigarea subsolului adânc al ţării noastre au fost treptat integrate şi în programe de cooperare internaţională.

Nu putem aminti data înfiinţării Observatorului Geofizic Surlari fără a evoca numele înaintaşilor care au avut iniţiativa acestei ctitorii şi anume: Gh. Macovei, directorul de atunci al Institutului Geologic al României, Gh. Murgeanu, Sabba Ştefănescu şi Mircea Socolescu. Trebuie menţionat, de asemenea, Acad. Liviu Constantinescu, organizatorul şi primul director al Observatorului. O apreciere particulară se cuvine Institutului de Geofizică din Potsdam (Germania) pentru donaţia aparatelor de bază, dintre care unele mai sunt în funcţiune şi astăzi, precum şi pentru aportul direct al unor geomagneticieni de faimă mondială: J. Bartels, R. Bock şi Gh. Fanselau.

Pentru aprecierea naturii contribuţiilor geofizicii fundamentale în domeniul geomagnetismului, ni se pare elocvent următorul pasaj, dintr-o prezentare a Observatorului Geofizic Surlari, făcută în 1943 de către unul din iniţiatorii înfiinţării lui. Citām: "Din momentul în care în Institutul Geologic al României a luat fiinţă o secţiune de prospecţiuni geofizice, care a început a face cercetări sistematice pentru cunoaşterea subsolului, s-a simţit mai mult lipsa unei staţiuni de bază pentru măsurătorile de această natură - lipsă constatată încă de mai înainte de cercetători izolaţi. Determinarea valorilor fundamentale ale mărimilor folosite în prospecţiuni, urmărirea variaţiilor în timp

History

Although the first measurements and recordings of the geomagnetic field have been known since the beginning of this century, the scientific research of these physical phenomena - with planetary character and very important local characteristics - is connected with the inauguration in 1943, of the Surlari Geophysical Observatory, belonging to the Geological Institute of Romania.

During its 50 years of continuous activity, the Observatory was the scientific centre of different fundamental research activities with practical extensions.

These researches have been initially connected with the investigations of the deep underground of our country but gradually have been integrated into the international cooperation programs.

Talking about the inauguration of the Surlari Geophysical Observatory we have to remember some famous personalities: Gh. Macovei, the Director of the Romanian Geological Institute, Gh. Murgeanu, Sabba Ştefănescu and Mircea Socolescu. We should mention, also, Acad. Liviu Constantinescu, the organiser and the first Director of the Observatory.

We got a very helpful technical support from the Geophysical Institute Potsdam (Germany), which offered equipment, some of this being still in use nowadays. J. Bartels, R. Bock and Gh. Fanselau are some famous specialists in geomagnetism, who assisted our observatory.

For a better understanding of the contribution of the theoretical geophysics to the development of the geomagnetism, we would like to quote you the following words dated 1943: "Since the very moment when at the Romanian Geological Institute a geophysical prospecting division has been set up – which started systematically to perform researches of the underground – the absence of a base station became more noticeable. This absence was previously remarked by independent researchers. The determination of the fundamental values of the measurements used in prospecting, their time variations surveying, the setting up of the equipment with adequate precision was possible – in agreement with the last theoretical and practical results –

a acelora dintre ele care prezintă astfel de variaţiuni, ca şi punerea la punct a aparatelor folosite pe teren nu se puteau face, cu preciziunea cerută, în egală măsură de ultimele progrese ale teoriei şi de necesităţile practice, decât într-o staţiune special afectată acestor operaţiuni şi corespunzându-le din toate punctele de vedere. Staţiunea aceasta o avem azi: (octombrie 1943) Observatorul Geofizic Surlari-Căldăruşani".

Ceea ce apărea în 1943 ca reprezentând deziderate cu perspective de concretizare a devenit, în decursul timpului, realitate autentică. Observatorul Geofizic de la Surlari, încă de la începutul activităţii sale a asigurat nu numai efectuarea determinărilor absolute geomagnetice şi a înregistrărilor variaţiilor câmpului geomagnetic, ci a oferit şi gravimetriei facilităţile necesare staţiunii de referinţă a valorilor absolute ale gravităţii şi punerii la punct a gravimetrelor şi a devenit principalul nucleu al cercetărilor geomagnetice din ţara noastră.

Trecând acum la precizarea locului ocupat de Observatorul Geofizic Surlari în cadrul comunităţii mondiale de observatoare geomagnetice, precum şi evidenţierea rolului său în promovarea geomagnetismului pe plan naţional şi internaţional vom reformula succint condiţiile esenţiale care cad in sarcina unui astfel de observator, motivându-i existenţa şi dezvoltarea:

– asigurarea permanentă a înregistrărilor continue ale câmpului geomagnetic tranzitoriu pe durata câtorva cicluri solare;

– furnizarea cu un înalt grad de precizie a valorilor absolute ale direcţiei şi intensităţii câmpului magnetic terestru.

Metodica de cercetare recent folosită în geomagnetism nu impune neapărat cunoaşterea nivelului absolut de înregistrare, dar pretinde în schimb o analiză permanentă a amplitudinii, fazei şi frecvenţei părţii tranzitorii a câmpului ca şi o corectă imagine a distribuţiei sale spaţiale.

Se poate afirma că Observatorul Geofizic Surlari a răspuns la ambele exigenţe pe parcursul întregii sale activităţii, care în prezent depăşeşte patru cicluri solare.

Dacă în prima parte a acestei perioade elementele de intensitate erau determinate cu o precizie de circa 5 nT, în cea de a doua parte, graţie magnetometrelor protonice, precizia a fost ameliorată la cca 1 nT. Pentru elementele unghiulare precizia a fost întotdeauna de aproximativ o zecime de minut.

Dacă la începutul acestui secol pe întreg globul erau în funcţiune doar 12 observatoare, până în 1925 acest număr s-a mărit de patru ori, pentru ca în 1950 să atingă o sută (fig. 1). In prezent reţeaua numără 210 staţii cu o repartiţie din păcate nu prea uniformă (51 în Europa, 32 în Asia, 59 în America de Nord, 14 în America de Sud, 20 în Africa, 5 în Australia şi 25 în

only in a special place dedicated to such problems at an outstanding standard. This place becomes available today (October 1943): Surlari-Căldăruşani Geophysical Observatory".

All those ideals of 1943 became true in the course of time. Since the beginning of the activity at the Surlari Geophysical Observatory, not only the determination of the geomagnetic absolute values and the recording of the geomagnetic field variations were possible, but also this was the place for absolute gravity reference values and the checking-up base for gravimeters. So it became the most important place for geophysical research in Romania.

We would like to inform you about the place our Observatory has taken in the worldwide community of geomagnetic observatories and to mention its important role in the internal and international promotion of geomagnetism. First we briefly formulate the main conditions for the existence and development of such an observatory:

– the continuous recording of the transient geomagnetic field variations during several solar cycles;

– high precision determination of the absolute values of the direction and the intensity of the geomagnetic field.

By the recent method used in the geomagnetic studies the information regarding the absolute recording level is not necessary anymore and it is replaced by the permanent amplitude, phase and frequency analysis of the transient field completed with a correct image of its space distribution.

After over four solar cycles of existence we can say that the activity of the Surlari Geophysical Observatory has fulfiled both previously mentioned conditions.

At the beginning the intensity components were determined with a precision of 5 nT but lately, when we have used the proton magnetometers, the precision was improved to 1 nT. For angular elements, the determination precision has always been a tenth of minute.

The number of observatories in the world, only 12 at the beginning of this century, has increased four times up to 1925, it increased to 100 in 1950 (Fig. 1), and is 210 nowadays. Unfortunately, they are not uniformly spread (51 in Europe, 59 in North America, 14 in South America, 20 in Africa and 25 in the Antarctic as is shown in Figures 2, 3 and 4). This distribution is due to political, financial and logistical reasons. After the First International Geophysical Year (1957) the number of observatories increased especially in the Polar zones. The high increase of the number of observatories could be explained by the beginning of using space ship with very performing magnetic sensors. These made a powerful demonstration about the importance of knowing the particular aspects of geomagnetic field variations in building up models for the dynamics of

Antarctica) (fig. 2, 3, 4).

Neomogenitatea distribuţiei este datorată unor motive de ordin politic, financiar, sau logistic. Se remarcă impulsul dat de primul An Geofizic Internaţional în 1957, urmat de creşterea densităţii observatoarelor, cu precădere în zonele polare, creştere stimulată de lansarea unor vehicule spaţiale dotate cu senzori magnetici foarte performanţi, care au făcut o demonstraţie magistrală asupra importanţei cunoaşterii particularităţilor variaţiilor geomagnetice pentru modelele structurii şi dinamicii sistemului ionosferă-magnetosferă, cu implicaţii în problema inducţiei electromagnetice în subsolul adânc al Globului.

Înfiinţarea Observatorului Geofizic Surlari a avut privilegiul de a anticipa cu 15 ani acest impuls, fapt care îi conferă o importanţă suplimentară.

Se menţionează, de asemenea, că dintre cele 97 observatoare care în anul 1957 s-au angajat în transmiterea sistematică a datelor la centrele mondiale. doar 46, printre care şi Observatorul Geofizic Surlari şi-au îndeplinit obligaţia în mod permanent.

Din punctul de vedere al amplasamentului, chiar dacă se găseşte într-o zonă cu o densitate mai mare de staţii, Observatorul Geofizic Surlari beneficiază de o localizare favorizată atât de deplasarea centrelor de curenţi ionosferici, care circulând în emisfera nordică provoacă variaţia diurnă solară S, cât şi de efectele inductive deosebite, dependente de condiţiile tectonofizice complexe, legate de joncţiunea dintre avanfosa arcului Carpatic, platforma Moesică şi cea Est-Europeană.

Direcţii de cercetare şi rezultate obţinute

Principalele domenii de activitate în care se desfăşoară cercetările sunt:

- înregistrarea permanentă şi prelucrarea observaţiilor pentru caracterizarea variaţiilor temporale ale câmpului geoelectromagnetic. Aceste înregistrări se efectuează la Observatorul Geofizic Surlari şi la observatoarele magnetice Deva şi Dreptu, ca şi în staţii temporale de înregistrare distribuite în diverse puncte pe teritoriul român;
- studiul diferitelor variaţii temporale geomagnetice care au perioade cuprinse într-un domeniu foarte larg în timp, între secunde şi sute de ani;
- determinarea distribuţiei spaţiale a câmpului geomagnetic, în principal la scară naţională şi integrarea acestor imagini în hărţile la scară continentală sau planetară. Aceste distribuţii se obţin prin măsurători repetate într-o reţea de puncte de măsură distribuite uniform pe teritoriul ţării, valorile determinate permitând stabilirea variaţiei seculare geomagnetice, a câmpului geomagnetic normal, ca şi legarea unor hărţi magnetice executate în diferite epoci;

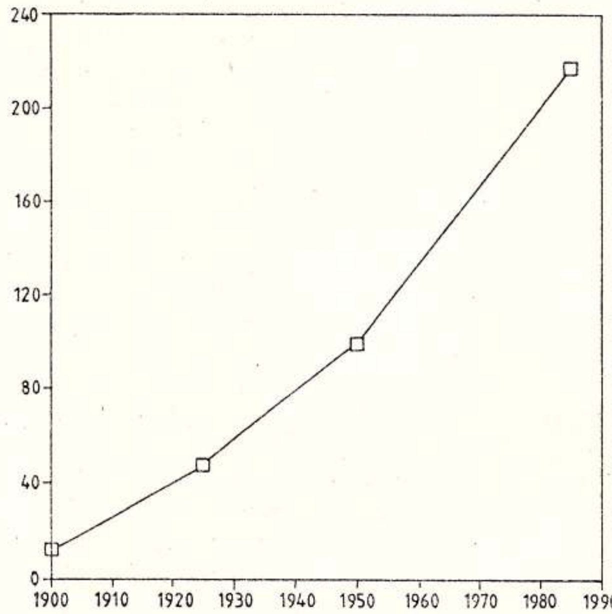


Fig. 1 – Dinamica numărului de observatoare geomagnetice pe glob
Dynamics of the number of geomagnetic observatories in the world

the ionosphere-magnetosphere, with implication in the problem of the Earth electromagnetic induction.

The Surlari Geophysical Observatory has a particular importance because its activity started 15 years before this moment (1957). Of the 97 observatories that agreed to send data systematically to the World centres, only 46 really did it permanently, the Surlari Observatory being one of them.

In respect of geographical position the Surlari Observatory is situated in a high density location but there are some very important reasons that have to be taken into consideration:

- first: the moving of the ionosphere currents in the northern hemisphere gives rise to the solar daily variation;
- second: the inductive effects connected with the very complex tectonophysical conditions. The observatory is located at the junction of the Carpathian Foredeep, Moesian Platform and East European Platform.

Main research trends and results

The main research trends are the following:

- the continuos recording and processing for characterising the transient variations of the geoelectromagnetic field; such data recordings are made at Surlari, Dreptu and Deva magnetic observatories and also in temporal stations situated in different places on the Romanian territory;

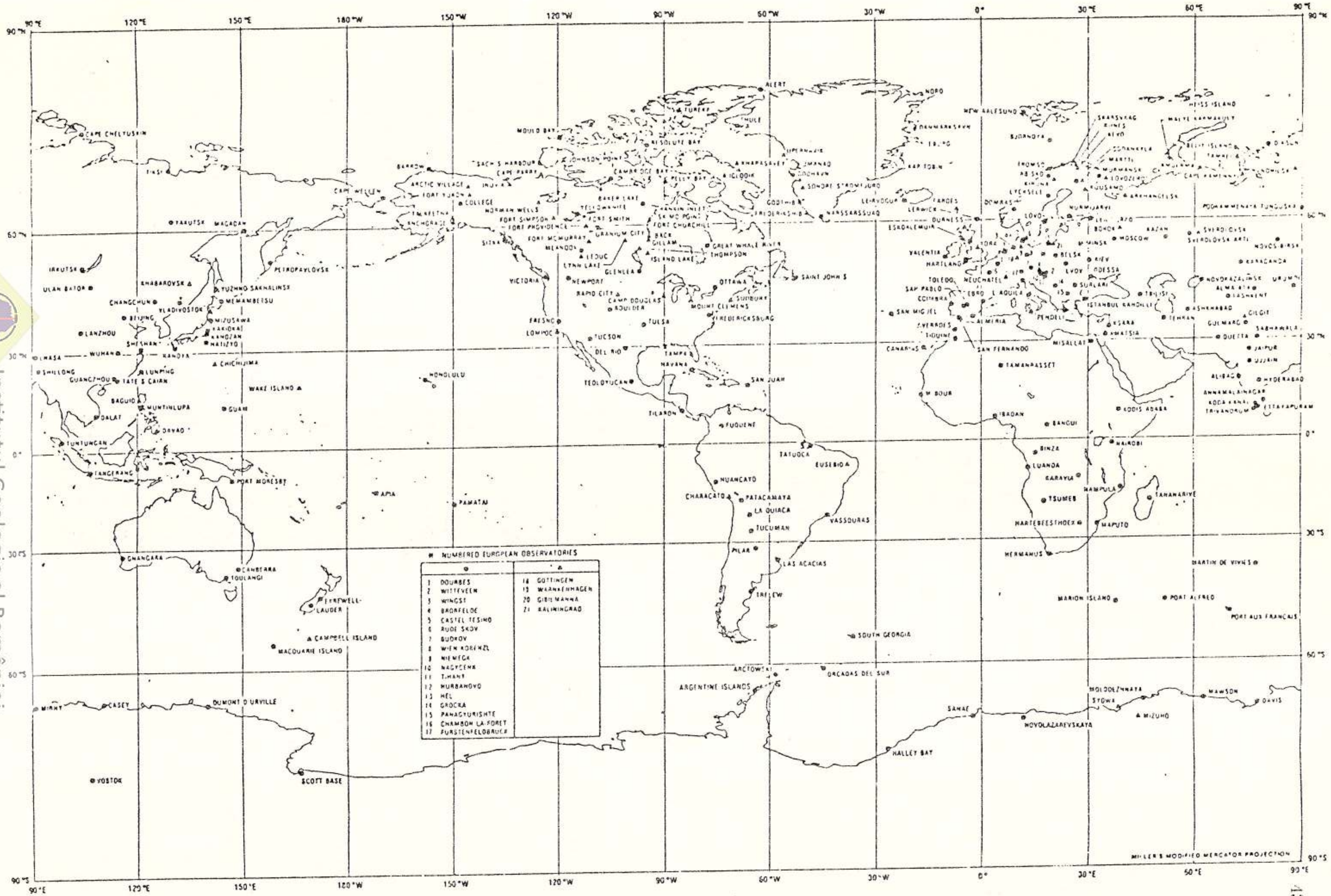


Fig. 2 – Observatoare magnetice în funcțiune
Functioning magnetic observatories

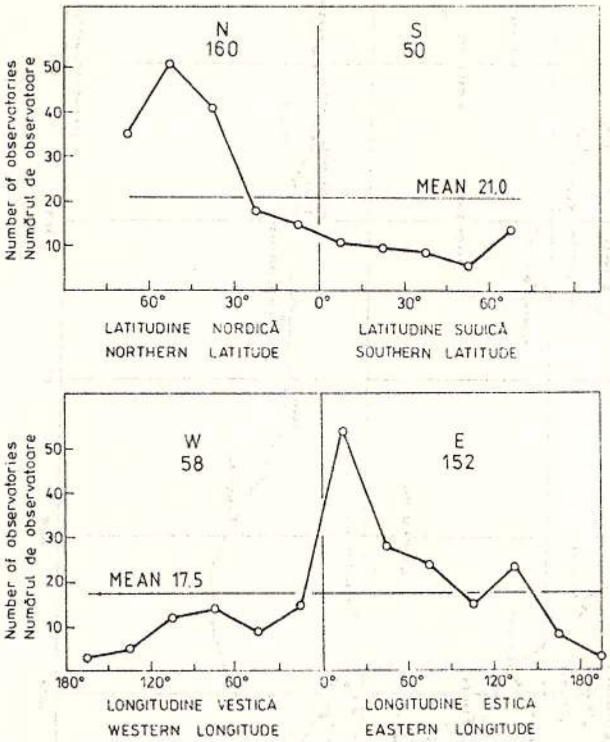


Fig. 3 – Distribuţia observatoarelor geomagnetice in funcţie de latitudine
Distribution of the geomagnetic observatories depending on the latitude

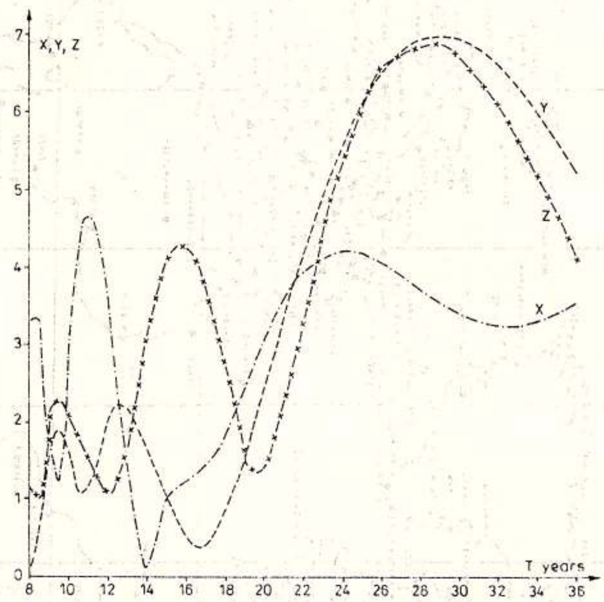


Fig. 4 – Spectrul Fourier al variaţiei seculare geomagnetice
Fourier secular geomagnetic variation spectrum

– elaborarea de noi metodologii de măsură cu ajutorul cărora să se poată obţine informaţii asupra structurii geologice de adâncime a Pământului. În această categorie de studii se urmăreşte utilizarea observaţiilor efectuate atât asupra distribuţiei spectrale a câmpului magnetic, cât şi asupra variaţiilor în timp ale acestui câmp şi ale câmpului geoelectric;

– cercetări teoretice pentru perfecţionarea interpretării datelor de observaţie prin îmbunătăţirea metodelor de prelucrare şi interpretare a datelor de observaţie în scopul modelării matematice, fizice şi geologice a cauzelor care produc efectele măsurate. În ultimă instanţă, pe lângă contribuţii la cunoaşterea structurii globului, se caută să se obţină cât mai multe indicaţii referitoare la structura geologică, în scopul delimitării unor zone de interes economic.

Dotarea Observatorului Geofizic Surlari cu un sistem de înregistrare digitală a datelor geomagnetice, împreună cu pachetul de programe elaborate de colectivul de cercetători de la observator permit prelucrarea datelor geomagnetice în timp real, cu o precizie mai ridicată şi acces rapid la informaţii.

Rezultatele programelor au o formă de redactare conformă cu standardele internaţionale şi pot să fie transmise de urgenţă centrelor mondiale de date sau altor observatoare.

– the study of temporal geomagnetic variations with periods between seconds and hundreds of years;

– the spatial determination of the geomagnetic field mainly at national scale and the integration on continental and planetary scale; we get these distributions by repeated measurements in a regular network on our territory. Then we determine the geomagnetic secular variation of the geomagnetic field and we try a connection between maps produced in different epochs.

– the new and modern methods used for a better understanding of the deep geological structure of the Earth. These methods use the time distribution of the geomagnetic and geoelectric field.

– theoretical research to improve the data interpretation to compute mathematical, physical and geological models. Finally, besides the understanding of the deep structure of the Earth we are looking for reliable indications about the economic zones.

The new digital recording system for geomagnetic data, existing at the Surlari Observatory, together with the package of programs elaborated by the group of researchers working at the Observatory allow the real time data processing with high precision.

The outputs of the programs are written in the international standard format and could be sent at the world data centres and other observatories.

Datele prelucrate constituie materialul necesar redactării Anuarului Observatorului Geofizic Surlari, care poate fi editat imediat după finele anului.

Prelucrările standard se referă la medieri ale valorilor înregistrate, pe perioade de timp variabile, in funcţie de fenomenul urmărit; medii orare, zilnice, lunare, anuale sau pe cicluri ale activităţii solare. Alte prelucrări sunt; selectări din fişierele zilnice ale anumitor date pentru redactarea valorilor momentane, pentru analize spectrale, pentru pregătirea lor în vederea evaluării automate a indicilor triorari K, sau pentru redactarea buletinelor magnetice lunare. De asemenea, există un pachet de programe pentru prelucrarea statistică a datelor, corelări, calcul al distribuţiilor de repartiţie etc. sau programe cu prelucrări şi redactări pentru studiul anumitor femomene şi cauze ale variaţiilor rapide, situate in ionosferă şi magnetosferă.

Analiza variaţiilor diurne solare S, Sq şi Sd de la Observatorul Surlari comparativ cu staţiile Dreptu şi Deva, evidenţiază diferenţele între componentele câmpului înregistrat în cele trei staţii şi arată necesitatea utilizării datelor de la Dreptu pentru corecţiile efectuate la prospecţiunile magnetice din partea de nord-est a ţării, iar cele de la Deva pentru partea de vest a ţării.

S-a facut, de asemenea, analiza mersului lunar al tuturor elementelor câmpului geomagnetic de la Observatorul Surlari, precum şi reliefarea caracteristicilor variaţiei seculare prin medieri pe 1 şi 2 cicluri de activitate solară, remarcându-se diferenţieri pe anumite perioade. În concordanţă cu datele altor observatoare din această zonă a Europei se constată, in continuare, un important aspect fenomenologic, constând dintr-o descreştere lentă a componentei orizontale, in contrast cu celelalte două elemente geomagnetice care păstrează un mers ascendent. Trebuie remarcat faptul că autenticitatea acestui fenomen, confirmată de un context spaţio-temporal mai amplu, va putea constitui suportul unei analize cantitative, care să aducă noi informaţii asupra mecanismelor structurii fine a variaţiei seculare.

Activitatea magnetică este studiată prin evaluarea indicilor triorari K, prin analizarea statistică a lor şi prin analiză morfologică. Distribuţiile anuale de frecvenţă a indicilor K şi cele pe sezoane geomagnetice au indicat predominanţa evenimentelor din clasa 2 şi 3 a indicilor, însemnând o activitate de 4–16 nT.

Studiul variaţiei seculare (V.S.) observate la Observatorul Geofizic Surlari a căutat să separe şi să evidenţieze componente cu perioadă mai scurtă (zeci de ani) in spectrul V.S. Intrucât seria de date de valori medii anuale a acoperit numai perioada anilor 1950–1992, a fost necesară elaborarea unei proceduri adecvate de prelucrare a datelor, care a cuprins eliminarea

The processed data represent the information included in the Yearbook of the Surlari Geophysical Observatory which is finalized soon after the end of each year.

Standard processing includes the calculation of means for different time intervals depending on the phenomena of interest: hourly, daily, monthly, yearly and solar cycles means. Other processings are the following: the selection of some data from daily files for moment values, for spectral analyses, for automated evaluation of the K indices and for monthly magnetic reports. There is also a package of programs for statistical data processing, correlation and distributions and processing programs for the study of different phenomena and reasons for sudden variations located in ionosphere and magnetosphere.

The comparison between the solar daily variations S, Sq, Sd from the Surlari Geophysical Observatory and those from Deva and Dreptu stations shows clearly the differences existing between the geomagnetic field components recorded there. Therefore the data of Dreptu are used for correcting the magnetic prospecting data in the North- eastern part of our country and those from Deva in the western part.

We have analysed the monthly variations for all the components of the geomagnetic field recorded at the Surlari Observatory. The characteristics of the secular variation on one and two solar cycles means make evident differences over different periods. In very good agreement with the results from other observatories situated in the same part of Europe, we find out very important phenomena of slow decrease of the horizontal component comparing with the other two geomagnetic components which are increasing. This phenomenon is valid for a large space-time domain and further analyses will bring up new information about the mechanism of secular variation.

The magnetic activity is studied by the evaluation of K indices, by their statistical and morphological analysis.

The yearly and seasonal frequency distributions of K indices make evident the events belonging to class 2 and 3 of indices, which means an activity of 4 – 16 nT.

During our study of the secular variation at the Surlari Observatory we tried to separate the short period component (tens of years). Because the series of yearly mean values covered only the period 1950–1992, it became necessary to use a suitable procedure that includes the elimination of long period component, filtering and special analysis method. The spectral analysis programmes use the Fourier and MESA (Maximum Entropy Spectral Analysis) methods in BURG and LLSQ varieties. The main purpose of this study is the attempt to separate the two components with tendinţelor reprezentate de componenta de lungă perioadă, filtrări şi metode speciale de analiză. S-au realizat programe de calcul de analiză spectrală prin metodele Fourier şi MESA (analiză spectrală de entropie maximă) în variantele BURG şi LLSQ (cele mai mici pătrate). Scopul principal urmărit a fost încercarea de separare a două componente cu perioadă foarte apropiată, de 11 ani, deci greu de pus în evidenţă. Metodologia elaborată a condus la obţinerea spectrelor din figura 5 pentru variaţia seculară a componentelor orizontale magnetice X şi Y şi a componentei magnetice verticale Z. Se observă separarea a două periodicităţi, una mai mică apropiată de zece ani, produsă de cauze externe, legate de ciclul de activitate solară şi una de aproximativ 12 ani pentru care studiile au condus la concluzia că reprezintă efectul unor cauze interne de mare adâncime. Au mai fost puse în evidenţă variaţii cu perioade 16, 24 şi 27 ani, citate şi la alte observatoare. Integrarea datelor noastre în contextul mai larg al cercetărilor efectuate în alte ţări, va contribui la lămurirea mecanismului general al V.S. ca şi la clarificarea particularităţilor locale legate de poziţia Observatorului Geofizic Surlari.

Cercetările pentru obţinerea unor imagini ale distribuţiei câmpului geomagnetic normal au fost efectuate pe baza valorilor obţinute în cele aproximativ 500 de staţii de măsurători magnetice absolute, care au reprezentat materialul utilizat pentru realizarea hărţilor cu valori magnetice absolute pentru teritoriul român.

Aducerea tuturor datelor la nivelul anului 1990.0 a fost realizată cu ajutorul valorilor obţinute în staţiile de variaţie seculară prin măsurători realizate cu aparate moderne şi tehnică adecvată de lucru, în cadrul colaborării cu Institutul de Fizica Globului, Paris.

S-a elaborat o metodică de lucru, algoritmi şi programe de calcul atât pentru determinarea IGRF (câmpul geomagnetic internaţional de referinţă), cât şi pentru reprezentarea câmpului geomagnetic normal printr-o expresie matematică de forma unui polinom algebric de ordin cuprins între 1 şi 9.

Stabilirea IGRF pentru teritoriul ţării noastre s-a executat pornindu-se de la coeficienţii recomandaţi de IAGA (Asociaţia Internaţională de Geomagnetism şi Aeronomie) şi adoptaţi pe plan mondial.

Formulele de câmp geomagnetic normal au fost stabilite prin luarea în considerare a valorilor măsurate, cu eliminarea staţiilor care au prezentat abateri mari, corespunzătoare unor anomalii locale, mai intense.

Au fost obţinute, astfel, reprezentări şi modele matematice polinomiale pentru H (componenta magnetică orizontală), Z (componenta magnetică verticală) şi T (câmpul geomagnetic total). S-au determinat coeficienţii necesari pentru reprezentări ale celor trei elemente sub forma polinoamelor de diverse ordine

approximately same period, 11 years, which is very difficult. The results presented in Figure 5 represent the spectra of horizontal X, Y and vertical Z magnetic components of the secular variation. It is to note the difference between the component with ten year period having external causes and the other one with 12 year period representing the effect of a very deep cause. Several other variations with 16, 24 and 27 year period have been also remarked, similarly to the results from other observatories. For a better understanding of the general mechanism of secular variation and of the local aspects from the Surlari Observatory, our results are deeply connected with those from other countries.

The researches for mapping the distribution of the geomagnetic field were based on the values from 500 stations of absolute magnetic measurements. Finally, these values have been used for the maps presenting absolute magnetic values for the Romanian territory.

All the data have been updated at the level of 1990.0, using the values obtained from the secular variation stations. The measurements were performed using modern equipment included in a collaboration with the Institute of the Physics of the Earth from Paris.

Algorithms and programs have been written for the determination of the IGRF (International Reference Geomagnetic Field) and for the representation of the normal geomagnetic field using a polynomial expression of degree from 1 to 9. The IGRF for our country was calculated using the coefficients recommended by IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) and accepted by the international community.

The formulas for geomagnetic field uses all the measured values except those from the stations with high local anomalies, which have been eliminated. We got representations and mathematical polynomial models for H (the horizontal magnetic component), Z (the vertical magnetic component) and T (the total geomagnetic field). We have determined the coefficients for mapping all these three components using different order polynoms (1–9). The absence of values outside the Romanian territory gives rise to edge effect and we used the IGRF values for the $43^0,5$–$48^0,8$ latitude intervals and $20^0,0$–$29^0,75$ longitude interval. Then we went on with the above-mentioned calculations.

This method allows us the identification of different maps for the three components of the geomagnetic field when polynoms of order from 2 to 9 have been used. After extracting the calculated values for IGRF from the measured values, we got the magnetic anomalies maps. These maps make visible the anomalies with different regionality order, characterised by a large wave length and having very deep causes. As an example we present the map for the magnetic component Z (Fig. 6).

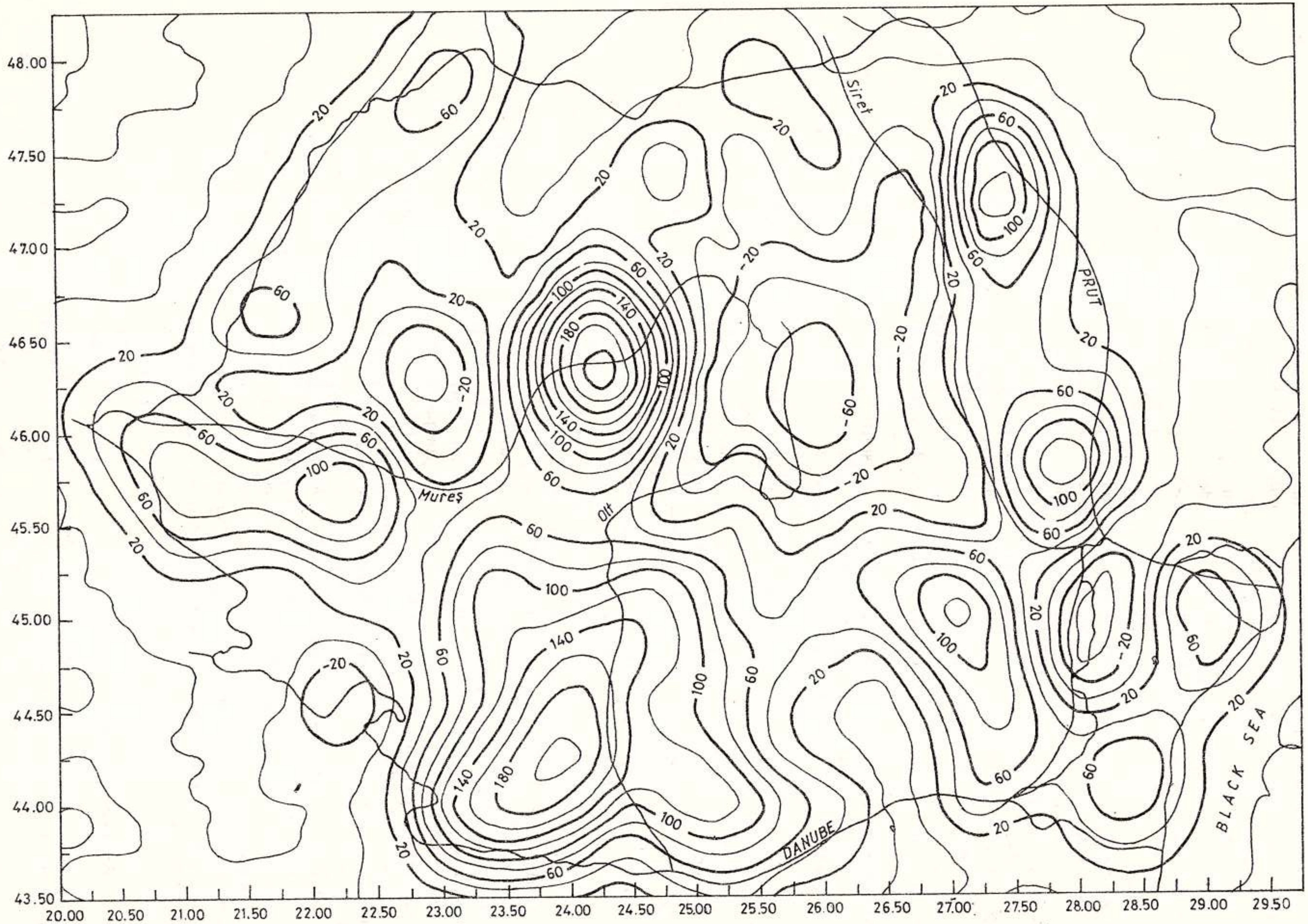


Fig. 5 – Z Anomaly (Anomalia Z)

(1-9). Întrucât efectele de margine se făceau puternic resimţite din lipsa unor valori măsurate în exteriorul teritoriului român se propune o metodică de lucru prin care să bordeze zonele din exteriorul ţării, cu valori IGRF în intervalele de latitudine $43^0.5 - 48^0.5$ şi de longitudine $20^0.0 - 29^0.75$. După aceste completări se efectuează calculele specificate mai înainte.

Pe baza metodologiei indicate s-au identificat imagini ale câmpului geomagnetic normal pentru cele trei elemente magnetice în cazul polinoamelor de grad 2 şi 9. Extrăgându-se din valorile măsurate valorile determinate pentru câmpul IGRF, s-au stabilit hărţi ale anomaliei magnetice. Aceste imagini evidenţiază anomaliile cu grad diferit de regionalitate, caracterizate în special de o lungime mare de undă, deci produse de cauze situate la adâncime mai mare. Pentru exemplificare se prezintă imaginea obţinută pentru componenta magnetică Z (fig. 6).

Metodica şi programele de calcul realizate, vor permite studiul cauzelor anomaliilor şi completarea modelării fizico-geologice a structurii de profunzime a teritoriului român.

Inversia datelor sondajelor electromagnetice pentru determinarea distribuţiei rezistivităţii în adâncime este o problemă neliniară şi neunică. Datele reale sunt prin natura lor inconsistente, limitate şi, deci, există un număr infinit de modele care pot satisface un anumit set de date.

Scopul inversiei este determinarea unor modele care să explice în mod adecvat observaţiile de teren şi care să satisfacă condiţiile ce rezultă din aspectul fizic al problemei. Metoda regresiei înlănţuite (ridge regression), sau algoritmul Marquardt-Levenberg, este folosită în problema geofizică inversă, eficienţa algoritmului depinzând de procedeul de ajustare folosit.

Începând din anul 1968, Observatorul Geofizic Surlari a deschis un vast capitol de cercetări prin înregistrări şi ale câmpului geomagnetic în peste 200 de staţii temporare mobile, distribuite pe întreg teritoriul României. Datele obţinute au fundamentat studii de inducţie prin metoda sondajelor geomagnetice şi magnetotelurice pe geotraverse, cu contribuţii remarcabile pentru o mai bună cunoaştere a structurii geologice profunde a ţării noastre, constituind totodată o sursă de informaţii de mare interes pentru lucrări la scară continentală. Tot Observatorului Geofizic Surlari i se datorează iniţierea, ca şi realizarea şi interpretarea primei hărţi magnetometrice pe platoul continental al Mării Negre în dreptul litoralului românesc.

Aspecte aplicative şi perspective

Un prim domeniu de aplicabilitate al rezultatelor este constituit de perfecţionarea metodelor magnetometrice de cercetare efectuate la scară locală sau regională. Pe baza înregistrărilor continue ale variaţiilor

The method and the programs introduced herein will facilitate the study of the causes of the anomaly and the fulfilment of the modelling of the deep physical-geological structure of the Romanian territory.

The inversion of electromagnetic sounding data for deep resistivity distribution is a non-linear and nonunique problem. The real data are inconsistent, limited, and there is a non-limited number of models which could satisfy a specific data set.

The reason of the inversion is the determination of the models which could adequately explain the field observations and to satisfy the conditions resulting from the physical aspect of the problem. Ridge regression method or Marquardt-Levenberg algorithm is used in geophysical inverse problem, the algorithm efficiency depending on the adjusting procedure used.

Since 1968, the Surlari Geophysical Observatory started a large research activity which includes geomagnetic field recording in over 200 mobile stations distributed over the whole Romanian territory. These data represent the input for induction studies by geomagnetic sounding and magnetotelluric methods with very good contributions to the better understanding of the deep structure of our country and continental scale publications.

It is the Surlari Geophysical Observatory that initiated and obtained the first magnetic map of the Black Sea shelf on the Romanian coast.

Practical aspects and planning

A first field of application of the results is the continuous improvement of the local and regional scale magnetic research methods. The continuously recorded geomagnetic field data are then corrected and become comparable.

The values determined allow the reduction of the ground and aerial measurements at the same magnetic epoch.

Recent research about the mathematical modelling of the geomagnetic normal field and the new methods will allow an exact interpretation of the magnetic data, an adequate separation of the effects with different range of regionality in particular for large wave length anomalies.

The theoretical results and the modelling programs for anomalous geoelectromagnetic time variations are utilised for the interpretation in physical and geological terms of the geomagnetic sounding and geoelectromagnetic measurements.

The large variety of equipment and activity existing at the Surlari Geophysical Observatory allows the checking-up and the calibration of the equipment existing at different institutions where magnetic measure-câmpului geomagnetic se aplică reducerea corespunzătoare a datelor de observaţie pentru aducerea lor în stare de comparabilitate.

Valorile determinate permit reducerea la aceeaşi epocă magnetică a datelor de observaţie obţinute prin măsurători terestre sau aeriene.

Cercetările efectuate pentru modelarea matematică a câmpului geomagnetic normal şi metodologia propusă vor permite o interpretare mai exactă a rezultatelor cercetărilor magnetometrice, conducând la separarea efectelor cu grade diferite de regionalitate, în special a anomaliilor cu lungime de undă mare.

Rezultatele teoretice şi programele de modelare a cauzelor anomaliilor variaţiilor temporale geoelectromagnetice vor putea fi utilizate pentru interpretarea în termeni fizico-geologici a sondajelor geomagnetice şi a măsurătorilor geoelectromagnetice.

Prin dotarea şi prin activitatea complexă care există la Observatorul Geofizic Surlari se poate contribui la efectuarea etalonării şi verificarea aparaturii altor instituţii care realizează lucrări magnetometrice.

În acest sens se pot cita furnizarea de date şi buletine geomagnetice, ca şi sprijinul acordat unor instituţii (DTM, IOR, Universitatea Bucureşti), instructarea şi formarea personalului.

După cum s-a specificat înainte, înregistrarea şi studiul câmpului geoelectromagnetic reprezintă o activitate permanentă care trebuie să fie executată în mod continuu. În acest mod se obţin datele de bază pentru studiile viitoare, într-un domeniu foarte larg de probleme, în primul rând referitoare la constituţia Globului terestru şi a proceselor fizice ce se desfăşoară în interiorul şi la exteriorul său.

Trebuie specificat faptul că aceste lucrări se înscriu în contextul unei activităţi de largă colaborare internaţională, datele de observaţie fiind permanent comunicate centrelor internaţionale de colectare a datelor. De asemenea, se participă la proiecte complexe de studii de lungă durată în care sunt antrenate multe ţări de pe toate continentele. Specificăm dintre acestea: sistemul INTERMAGNET de achiziţionare şi transmitere a datelor în timp real, proiectul ELAS pentru studierea proprietăţilor electromagnetice şi a structurii atmosferei, ca şi realizarea hărţilor geomagnetice mondiale efectuate pe baza măsurătorilor terestre şi satelitare.

Se vor efectua măsurători de teren ale câmpului geomagnetic pentru obţinerea unor imagini ale distribuţiilor spaţiale şi temporale la nivelul de precizie actual. În acest mod se vor fructifica în mod superior datele deja existente, care vor fi corectate, aduse la zi şi interpretate în lumina celor mai recente concepte.

Vor fi reactualizate hărţile geomagnetice terestre şi aeriene, se va măsura în permanenţă evoluţia variaţiei seculare geomagnetice şi va fi perfecţionată periodic

ments are made. We can mention the data, the geomagnetic bulletin and technical assistance we provide for DTM, IOR and the Bucharest University.

As we mentioned above, the recording and the study of the geoelectromagnetic field is a permanent activity that has to be done continuously. The resulting data are used for a wide sort of problems, mainly for the internal constitution and the physical processes that take place in the interior and exterior of the Earth.

All these activities are largely integrated in the international ones. The monitorised data are permanently communicated at the international centres for data collecting. The Surlari Geophysical Observatory is included in long term complex studies performed in many other countries from all the continents. We should mention: INTERMAGNET system for real time data acquisition and transfer, ELAS project studying the electromagnetic properties and structure of the atmosphere and the international geomagnetic maps based on ground and satellite measurements.

Field measurements of the geomagnetic components will continue, at the actual high precision level, for a better time and space distribution map. The existing data will be corrected, up-dated and interpreted according to the recent ideas.

Our permanent task is the continuous measurement of the secular variation and mapping of the normal geomagnetic field distribution. New geoelectromagnetic variations observations will improve the deep sounding method in our country.

The recent results of the physics, mathematics and data processing will be used for a high precision geological modelling of the observed anomalies. As an example the new ridge regression program can be easily incorporated in the existing interpretation package, such as the geoelectromagnetic induction inversion program.

New research trends existing in the international programs will be considered:

– the study of magnetic time variations on the health and human life quality;

– the study of the magnetic and electric signal as a seismic precursor in the active fault areas.

Finally, a testimony of the very good activity at the Surlari Geophysical Observatory in the frame of the international network of geomagnetic observatories, is the position as Guest-investigator in the Ørsted Project initiated by the Danish Meteorological Institute Solar Terrestrial Physics Division in collaboration with NASA and the Institute of the Physics of the Earth in Paris. The main goal of this project is the very important, unsolved yet, problem of the geomagnetism in particular and of the physics of the Earth in general – the origin of the magnetic field of the Earth imaginea distribuţiei câmpului geomagnetic normal.

Prin efectuarea de înregistrări ale variaţiilor geoelectromagnetice în diverse puncte pe teritoriul ţării va fi optimizată metoda de sondare de adâncime a teritoriului ţării.

Se vor continua cercetările de interpretare în vederea modelării fizico-geologice a cauzelor anomaliilor observate, utilizându-se cele mai recente realizări în domeniile fizicii, matematicii şi metodelor de calcul automat. Noul program de regresie înlănţuită (RIDGE) poate fi uşor incorporat în orice pachet de interpretare existent, de exemplu într-un program de inversie a datelor din sondajele geoelectromagnetice.

Domeniile de cercetare vor fi extinse şi în alte direcţii în care până în prezent contribuţiile pe plan naţional sunt reduse sau inexistente, deşi problemele respective reprezintă direcţii de cercetare existente pe plan internaţional. Cităm dintre acestea:

- evidenţierea influenţei produse de variaţiile magnetice temporare asupra sănătăţii şi deci asupra calităţii vieţii umane;

- implicarea în cercetările de predicţie a cutremurelor prin înregistrarea variaţiilor magnetice şi electrice în zone cu falii active în care se pot produce mişcări seismice bruşte, fiind cunoscută existenţa unui efect seismo-magnetic al cărui studiu este utilizat în acest gen de cercetări.

În final, ca o dovadă a aprecierii de care se bucură activitatea Observatorului Geofizic Surlari în cadrul reţelei internaţionale de observatoare geomagnetice menţionăm includerea sa cu statut de "Guest-investigator" în proiectul Ørsted, iniţiat de Danish Meteorological Institute - Solar Terrestrial Physics Division, în colaborare cu NASA şi Institut de Physique du Globe de Paris. Acest proiect are ca obiectiv principal de studiu una din cele mai importante probleme, încă neelucidată, a geomagnetismului în particular şi fizicii globului, în general - originea câmpului magnetic al Pământului, precum şi mecanismele interacţiunii sale cu vântul solar. Proiectul Ørsted va culmina cu lansarea, în martie 1997, a unui satelit ce va măsura cu o mare precizie, timp de 14 luni, câmpul magnetic al Pământului.

Încheind scurta trecere în revistă a rolului jucat de Observatorul Geofizic Surlari în cadrul mult mai larg al dezvoltării geoştiinţelor din România, sperăm să fi reuşit, într-o oarecare măsură, a demonstra că, acest rol este important prin multitudinea implicaţiilor sale în domenii diverse, contribuind la fundamentarea ştiinţifică a unor direcţii de activitate, anticipând apariţia unor preocupări noi de cercetare şi asigurând cadrul conceptual şi metodologic al altora.

and the mechanism of its interaction with the solar wind. The Ørsted project will climax in March 1997 with the placement of a satellite which will measure with very high precision the magnetic field of the Earth for a 14 month period.

At the end of this short presentation of the Surlari Geophysical Observatory in the large frame of the geosciences developing in Romania we hope to succeed in convincing about the important role in the large amount of activities, about its contribution in different fundamental problems and new research fields.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 443-461, Bucureşti, 1996

CERCETĂRI PRIVIND STRUCTURA ŞI FIZICA SCOARŢEI TERESTRE ÎN ROMÂNIA (Perioada 1925-1950)

T. P. GHIŢULESCU, M. N. POPESCU

Abstract: RESEARCH FOR THE PHYSIC AND STRUCTURE OF EARTH'S CRUST IN ROMANIA. Systematic research for the deciphering of the physic and structure of Earth's crust in our country by geophysical methods were performed in the frame of Romanian Geological Institute since the year 1925, when the Geophysical Department was created, while the geological ones had been founded since 1906 from the foundation of the institute. These researches had a pronounced economical aim: the evidence of mineral resources of the underground of our country with the intention to create a national industry and to deliver Romania from the obligations imposed by foreigner companies. In the present work the authors analysed especially the epoch 1925-1950. In this period, on the Romanian territory was performed a research for the Earth's physic and structure, at the same time, by the specialists of the Geological Institute and the specialists of the societies with private capital. After June 11, 1948 when the societies were nationalised, all the Romanian researches as will geologists as geophysicists began to work in state enterprises; the search of whole territory was made after a rigorous plane in the aim to a rapid re-establishment of the national industry. In conclusion there were put into evidence the principal achievements obtained by the geological and geophysical research for the mineral resources existing in the Romanian Earth's Crust.

Introducere

Cercetări privind structura şi fizica scoarţei terestre se pot executa numai prin metode geologice şi geofizice. În ţara noastră, astfel de cercetări, se poate considera că au început să fie executate, în mod sistematic, în cadrul Institutului Geologic, înfiinţat în anul 1906. De la început, activitatea institutului a fost concepută să se desfăşoare pe planul ştiinţific al cercetării geologice fundamentale a solului şi subsolului ţării noastre. Cercetarea geofizică a început cu 19 ani mai târziu, prin înfiinţarea, în anul 1925, a serviciului de prospecţiuni. Prin aceasta s-au pus bazele unei activităţi de sine stătătoare, organizată pe criterii ştiinţifice.

Cercetările sistematice geologice şi, în special, geofizice privind scoarţa terestră, de la noi din ţară, au avut ca scop principal descoperirea şi evidenţierea unor acumulări de substanţe minerale utile.

Încă din vremuri foarte îndepărtate, au avut loc pe teritoriul ţării noastre căutări prin metode empirice sau subiective şi descoperiri întâmplătoare de zăcăminte minerale, dintre care unele au prezentat o mare importanţă la timpul respectiv, dar aceste lucrări nu constituiau cercetări sistematice propriu-zise. Se cuvine însă să subliniem minuţiozitatea cu care a fost investigat teritoriul, astfel încât prospecţiunile sistematice de suprafaţă, făcute după 1925, au mai putut descoperi puţine zăcăminte care să nu fi fost recunoscute mai înainte. Se mai impune subliniată măiestria căutătorilor de aur care au dovedit o uluitoare capacitate de orientare judicioasă şi de apreciere a ceea ce merita sau nu efortul de cercetare.

De la jumătatea secolului al XIX-lea, s-a întreprins pe teritoriul ţării noastre cercetarea unor zăcăminte de către geologi şi ingineri de mine, de la catedrele universitare şi de la instituţii de specialitate, ca de exemplu de la Institutul Geologic din Berlin, de la Institutul Geologic din Viena (1849), de la Institutul Geologic din Budapesta (1870), Biroul Geologic din Bucureşti (1882-1889), de la Serviciul de Mine şi Geologie (1896-1906), de la Comisia de Petrol (1901-1906) şi - în fine - începând cu anul 1906, de la Institutul Geologic al României. Este perioada în care însăşi ştiinţa zăcămintelor de substanţe minerale utile era în curs de edificare şi multe dintre studiile la care ne referim au contribuit la această edificare, ca de exemplu studiile făcute de: B. von Cotta, Fr. Posepny, F. Richthofen, Ludovic Mrazec (Mrazec, 1931) şi alţii. Multe din observaţiile privitoare la zăcăminte erau făcute în cursul studiilor al căror scop era descifrarea şi cartarea structurii geologice, sau aveau un caracter monografic asupra zăcămintelor cunoscute, în curs de exploatare. De un deosebit folos au fost cercetările cu scopul de inventariere a zăcămintelor minerale, unele însoţite de hărţi. Deşi exista o permanentă şi evidentă preocupare de natură economică minieră, aceste studii nu aveau un caracter de prospectare. Fac excepţie cercetările făcute de Radu Pascu în Dobrogea de Nord, care au dus la identificarea zăcământului de pirită cupriferă de la Altân Tepe, explorat cu fondurile puse la dispoziţie de Serviciul de Mine din Ministerul Agriculturii, Industriei şi Domeniilor (1895-1923).

Această stare de lucruri se datora în mare parte regimului juridic minier, atât aceluia din Austro-Ungaria, bazat pe principiile dreptului regalian, cât şi aceluia din vechiul regat, în care cea mai mare parte din bogăţiile minerale erau lăsate la dispoziţia proprietarului suprafeţei, descoperirea fiind concedată iniţiativei întreprinzătorilor.

Revine Institutului Geologic al României meritul de a fi arătat consecinţele defavorabile care rezultau din aceste regimuri şi de a fi arătat calea juridică modernă de rezolvare a problemei valorificării raţionale a bogăţiilor minerale, spre folosul comunităţii naţionale.

În anul 1915, la începutul primului război mondial, profesorul Ludovic Mrazec, directorul Institutului Geologic al României, a întocmit şi supus guvernului memoriul intitulat "Problema petrolului în România faţă de problema mondială din 1915", în care propunea instituirea unui monopol de stat asupra tuturor fazelor de valorificare a zăcămintelor de petrol şi gaze naturale: explorare, exploatare, prelucrare, transport, înmagazinare şi vânzarea produselor marfă.

Această idee socializantă s-a reflectat parţial în principiul naţionalizării bogăţiilor minerale din subsolul ţării, înscris în Constituţia din 1923 şi concretizat în Legea Minelor din 1924, care crea instrumentul juridic prin care Statul putea participa direct sau controla valorificarea raţională a substanţelor minerale utile.

Art. 5 din legea minelor prevedea ca toate prospecţiunile întreprinse de stat să fie făcute prin Institutul Geologic al României (al. VI).

În scopul finanţării cercetării zăcămintelor de către Stat, legea a creat Fondul de Prospecţiuni şi Explorări cu destinaţie specială şi care era pus la dispoziţia exclusivă a Ministerului Industriei şi Comerţului, alimentat printr-o prelevare de 4% din valoarea brută a tuturor produselor miniere.

Înfiinţarea şi organizarea secţiei de prospecţiuni

În conformitate cu dispoziţiile legale a luat fiinţă la Institutul Geologic al României, în mai 1925, Serviciul de Prospecţiuni, funcţionând ca a patra secţie a acestuia, cu obiective proprii, şi anume:

- să facă toate prospecţiunile întreprinse de stat;
- să urmărească rezultatele prospecţiunilor şi explorărilor date particularilor;
- să îndeplinească toate însărcinările date Institutului Geologic prin Legea Minelor privind validarea drepturilor miniere, aprecierea rezultatelor lucrărilor de explorare şi delimitarea porţiunilor de perimetre ce puteau fi concesionate pentru explorare şi alte atribuţii date prin lege.

Prin memoriul nr. 715 din 15 mai 1925, profesorul David Roman, primul şef al Serviciului de Prospecţiuni, a propus o organizare în trei compartimente: prospecţiuni, avize legale şi statistică minieră.

În anul 1925 personalul a fost completat cu doi ingineri de mine, Iulian Gavăt, pentru lucrări în domeniul zăcămintelor de petrol, şi Toma Petre Ghiţulescu, în cel al minereurilor.

Organizarea activităţii s-a făcut treptat, completându-se cadrele de specialişti în măsura necesităţilor şi a disponibilului bugetar, fie cu personal propriu-zis, fie cu zilieri, iar pentru unele cazuri s-a prevăzut numai plata cheltuielilor în teren.

În anii 1926-1928 personalul plătit din fondul de prospecţiuni s-a ridicat la 30 de persoane, dintre care trebuie menţionaţi: Radu Pascu, David Roman, Otto Protescu, Ştefan Cantuniari, Horia Grozescu, Erich Jeckelius, Emil Cazimir, Petre Petrescu, Mircea Savul, Alexandru Codarcea, Albert Streckeisen, Dan Giuşcă, Miltiade Filipescu, Constantin Creangă, Toma Petre Ghiţulescu, Iulian Gavăt, Mircea Socolescu, Sabba Ştefănescu, Gheorghe Russo, Constantin Brătescu, Marcel Georgescu, Ion Huber Panu şi Alexandru Ionescu.

În urma reorientării politicii miniere, intervenită in anul 1929, fondul de prospecţiuni a fost desfiinţat, veniturile corespunzătoare fiind înglobate în bugetul general al Statului; Secţia de prospecţiuni nu a mai dispus de un regim de finanţare deosebit de al celorlalte trei secţiuni şi personalul s-a redus la acela care ii era propriu destinat, adică opt persoane.

După cum s-a arătat în altă parte (Ghiţulescu, Gavăt, 1975), una din sarcinile principale, la începutul Secţiei de Prospecţiuni, a fost aplicarea metodelor geofizice de cercetare, înţelese ca un auxiliar al prospecţiei geologice.

Punerea la punct a aparatajului şi a metodelor, formarea şi antrenarea personalului, a absorbit o parte din capacitatea de lucru a secţiei. De asemenea, participarea la lucrările de validare a drepturilor miniere vechi, de urmărire a rezultatelor lucrărilor de cercetare ale industriei miniere, cât şi întocmirea de statistici şi inventarieri de zăcăminte şi de rezerve minerale, constituiau sarcini suplimentare pentru personalul relativ redus al secţiei. Acestea, însă, au avut avantajul unei temeinice introduceri în miezul problemelor economiei miniere din acea vreme, indispensabilă pentru lucrătorii din prospectare.

Conducerea secţiei a fost exercitată de profesorul David Roman, din mai 1925 până la decesul prematur şi mult regretat al acestuia în februarie 1927. Conducerea a fost preluată de T. P. Ghiţulescu până la finele anului 1935, apoi de Iulian Gavăt până la finele anului 1937, după care a urmat Sabba Ştefănescu, care a condus secţia până la desfiinţarea Institutului Geologic al României în anul 1950.

La înfiinţarea secţiei de prospecţiuni obiectivele prevăzute a fi realizate erau multiple şi complexe.

Problemele prospecţiunii miniere la acea vreme au fost analizate într-o comunicare din 1931 (Ghiţulescu, 1932) în care se arată că ţara noastră era tributară importului pentru multe din materiile prime minerale de bază, iar consumul intern era în continuă creştere.

În 1930, consumul de materii minerale se ridicase la 15,1 miliarde lei stabilizaţi (1 leu = 9 mg de aur), din care 8,6 miliarde lei din import, respectiv 53%. De exemplu, pentru diverse substanţe consumul din import se prezenta astfel: huilă cocsificabilă 34%, produse siderurgice 77%, cupru 97%, aluminiu 100%.

Se punea deci problema evidenţierii unei baze materiale de materii prime minerale care să asigure dezvoltarea industriei extractive naţionale.

În mod acut se impunea necesitatea creşterii rezervelor de ţiţei, care erau conturate pe structuri însumând 130 km^2. Patriciu (1931) estimase rezerva generală la 110 milioane tone, însă după specialiştii Institutului Geologic (Macovei, 1930) numai 66–83 milioane tone erau considerate ca rezervă sigură. În economia energetică naţională, petrolul şi derivatele lui asigurau din consumul total (fără lemne) cca. 53%, şi se cerea creşterea acestei contribuţiuni, în special sub formă de carburanţi, la calea ferată şi autotracţiune. De asemenea, se cerea o mai mare cotă la export pentru consolidarea finanţelor ţării. Rezervele de gaz metan fuseseră estimate la 700 miliarde m^3 în zăcăminte proprii şi 120 miliarde m^3 în structuri asociate cu petrolul, iar consumul era în 1930 de cca. 1,2 miliarde m^3, reprezentând cca. 23% din consumul energetic, însă valorificarea sub formă de combustibil a unei materii prime importante era considerată ca nerentabilă.

Rezervele de cărbune cunoscute însumau 2,5 miliarde tone, din care 56% lignit, 42% cărbuni bruni şi huilă plus antracit. Se considera însă că potenţialul real era sensibil mai mare şi că era necesară o cunoaştere mai detaliată a acestuia şi o valorificare mai intensivă a cărbunilor, care nu contribuiau decât cu 24% la bilanţul energetic naţional, fiind puţin folosiţi în industrie din cauza costului ridicat al kilocaloriei efectiv utilizată.

Institutul Geologic se ocupa şi de studiile de valorificare a energiei hidraulice, dar acestea se găseau în stare embrionară (Sophian, 1927).

Dintre celelalte substanţe minerale utile se dădea o deosebită atenţie minereurilor de fier, ale căror rezerve fuseseră estimate de T. P. Ghiţulescu în 1928 la 26 mi-lioane tone, deci prea mici pentru a constitui o bază de dezvoltare a unei industrii siderurgice naţionale, care să satisfacă nevoile de consum ale ţării şi să nu fie tributară pentru materia primă respectivă. În mod similar se punea problema pentru cupru, metal considerat atunci de un interes naţional deosebit. Rezervele de bauxită erau estimate la 20 milioane tone, justificând înfiinţarea unei industrii de alumină şi aluminiu, a cărei realizare a început în anul 1938.

Desigur că se acorda atenţia necesară tuturor celorlalte resurse minerale, ca de exemplu acelora de aur şi argint, a căror producţie era încurajată în vederea refacerii stocului de rezervă monetară, integral pierdut în cursul primului război mondial.

Datele geologice de ordin general justificau dezvoltarea unei activităţi de prospectare şi explorare intensă şi sistematică, dar în acest scop trebuia să se realizeze o serie de condiţii prealabile.

Activitate, lucrări, rezultate

Activitatea şi rezultatele cercetărilor executate în cei 25 de ani de existenţă a secţiei de prospecţiuni nu au putut satisface integral necesităţile ţării, căci obiectivele propuse nu au putut fi atinse decât parţial.

Aceasta se datoreşte mai multor cauze, dintre care subliniem:

- pregătirea geologică prealabilă unei activităţi intense de prospectare nu era decât parţial realizată, pe porţiuni restrânse din ţară;
- mijloacele puse la dispoziţie pentru prospectarea propriu-zisă au fost insuficiente;
- condiţiile generale din ţară nu au fost continuu favorabile activităţii de prospectare pe scară largă.

În ceea ce priveşte cunoaşterea geologică fundamentală, trebuie amintit că la începutul perioadei la care ne referim, documentarea geologică era suficientă numai pentru harta geologică a ţării la scara 1:1.500.000 şi că materialul pentru reprezentarea la scara 1:500.000 era incomplet. În unele părţi ale ţării nu erau descifrate unităţile stratigrafice principale, subdiviziunile propuse fiind controversate; în ceea ce priveşte tectonica ţării, ideile erau foarte contradictorii. Dacă admitem că pentru eficienţa lucrărilor de prospectare, scara la care sunt efectuate acestea nu trebuie să fie mai mare decât de zece ori scara hărţii geologice generale de care prospectorul dispune în orientarea pe teren, rezultă că în multe părţi ale ţării nu erau realizate, la acea dată, condiţiile pentru o prospectare de detaliu completă şi concludentă. Aşa se explică faptul că în multe cazuri lucrările de prospectare s-au transformat sau conjugat cu cartări pentru întocmirea de hărţi geologice la scări mai detaliate.

Mijloacele puse la dispoziţie au fost insuficiente pentru o acţiune corespunzătoare anvergurei problemelor. Chiar dacă se ţine seama de contribuţia personalului secţiei de geologie la realizarea obiectivelor secţiei de prospecţiuni, totuşi numărul specialiştilor a fost inferior necesităţilor, cu excepţia primilor 3 ani. După 1929, politica economică şi minieră a fost reorientată spre încurajarea iniţiativei particulare şi, în consecinţă, reducerea rolului statului, mai ales în activităţi de participare directă. Veniturile realizate de stat de la industria extractivă au fost folosite, în mare măsură, pentru rezolvarea altor probleme şi mai puţin pentru căutarea şi evidenţierea de noi rezerve minerale, deşi ritmul de epuizare era destul de intens, în special la petrol.

În fine, amintim că perioada 1925–1950 a corespuns unei epoci de mari eforturi şi transformări pe scară naţională şi internaţională, care au abătut atenţia de la problemele tehnico-economice de felul aceleia de care ne ocupăm. Totuşi în perioada 1925–1950 au fost realizate lucrări care merită a fi menţionate.

Efortul de cercetare şi prospectare făcut de industria particulară, în perioada 1925–1948, a fost sensibil mai mare decât acela realizat de Stat prin Secţia de prospecţiuni. Personalul de care a dispus a fost mai numeros şi – în plus – s-a făcut frecvent apel, pentru consultare, atât la geologii de la Institutul Geologic, cât şi la întreprinderi străine, special utilate pentru a-numite operaţiuni de prospectare. Mijloacele financiare folosite au fost incomparabil mai mari şi capacitatea de organizare – superioară.

Totuşi trebuie observat că industria extractivă din ţara noastră n-a făcut efortul tehnic şi financiar corespunzător necesităţilor generale ale ţării, mai ales din motive de oportunitate (Patriciu, 1937b).

Rezultatele cele mai importante au fost obţinute în prospectările făcute pentru factorii energetici. Efortul principal s-a dezvoltat în domeniul petrolului şi gazelor naturale, asociate în aceleaşi structuri, prin lucrări executate de Institutul Geologic şi de departamentele geologice ale industriei petroliere.

Deoarece în 1925, toate aflorimentele şi indicaţiile directe ale ocurenţelor de petrol erau cunoscute, cercetările pentru descoperirea de noi zăcăminte au avut caracterul unor prospecţiuni de adâncime, bazate pe corelarea interpretativă a factorilor de control structural şi a anomaliilor geofizice, ca un exemplu foarte elocvent al succeselor ce se pot obţine în prospecţiune prin strânsă colaborare între geologie şi geofizică.

Aportul Institutului Geologic a fost important în ceea ce priveşte elucidarea problemelor stratigrafice, tectonice, genetice şi controlul structural în procesele de migrare şi captare a petrolului datorită profesorilor: L. Mrazec (1927, 1933, 1935b), G. Munteanu Murgoci, S. Athanasiu, G. Macovei (1930, 1935, 1938), I. Popescu-Voiteşti (1927, 1930a, 1931, 1935) şi a altor numeroşi cercetători dintre care menţionăm: D. Preda (1933), H. Grozescu (1929, 1931), St. Cantuniari, I. Atanasiu (1948), D. Ştefănescu (1941), G. Murgeanu (1941, 1952), M. Filipescu (1930, 1933), O. Protescu, I. Gavăt, M. Ilie (1948, 1951), N. Oncescu, M. Paucă (1947), T. Joja (1948) şi I. Dumitrescu (1952a, 1952b).

Parte dintre aceştia au activat direct şi în aplicaţiile geologice de teren pentru întreprinderile petroliere, dar acestea au avut un corp geologic propriu din cadrul căruia făceau parte: V. Patriciu (1931, 1937a, 1937b, 1941), K. Krejci-Graf (1925, 1929, 1937, 1938, 1940), S. Anton (1956), I. Băncilă (1958), G. Paliuc, O. Niţulescu, E. Hristescu (1944), J. Gherman, I. Stănculescu, G. Iancu, N. Grigoraş (1951), I. Pătruţ (1951, 1952), O. Bolgiu (1948, 1951), Marin M. Toncescu, R. Ciocârdel (1949, 1952, 1953), N. Şeptilici, C. Beca (1948) şi R. Cioată.

Prospecţiuni propriu-zise s-au executat de către Secţia de prospecţiuni a Institutului Geologic şi de către societăţile particulare folosind metode complexe: geologice, gravimetrice, seismice, magnetometrice şi electrometrice. Dintre acei care au executat astfel de prospecţiuni complexe menţionăm pe următorii: I. Gavăt (1930, 1931, 1933, 1935a, 1937a), M. Socolescu (1951, 1952a), I. Vencov (1952a, 1952b), T. Puşcă, D. Milcoveanu (1951), S. Dumitru, M. Holly, R. Botezatu (1953, 1959a, 1959b, 1959c, 1959d), P. Şerban (1953), I. Leontescu (1949, 1950), I. Vasiliu (1953a, 1953b), M. N. Popescu, R. Velcescu, Al. Esca (1949, 1950, 1962), D. Popovici (1950, 1962a, 1962b) şi V. Lăzărescu.

Cercetările au început în zona cutelor diapire din Muntenia centrală, unde se găseau structurile cele mai productive la acea vreme, prospecţiunea dezvoltându-se în extinderea lor, pe axele de ridicare ale cutelor, care au fost detaliat investigate. Apoi, cercetarea a progresat spre sudul zonei cu diapirism profund. În continuare spre NE s-a prospectat partea de sud a Moldovei, subzona externă a flişului, în general mai puţin productivă.

Din 1940, creşte interesul pentru Depresiunea Getică, de la Valea Dâmboviţei spre vest, în Oltenia, pe linia Curtea de Argeş–Râmnicu-Vâlcea–Târgu-Jiu şi în jos până la Craiova, obţinându-se rezultate remarcabile prin conturarea a peste 20 de structuri cu numeroase orizonturi productive în Neogen şi Paleogen.

Odată cu anul 1943 aria de cercetare se deplasează în Banat, în domeniul Depresiunii Panonice, dezvoltându-se în Crişana până la Satu Mare, paralel cu frontiera ungară, dincolo de care se descopereau, începând din 1943, structuri gazeifere şi subordonat petrolifere. Cercetările s-au extins şi în ramificaţia Bazinului Panonic de pe teritoriul Maramureşului, unde petrolul fusese exploatat pe scară mică, încă de la finele secolului trecut.

Către sfârşitul perioadei, începând din 1948, prospecţiunea pentru petrol şi gaze cuprinde şi zona flişului din Moldova de Nord şi, în oarecare măsură, şi Platforma Moesică, în care cercetările s-au dezvoltat după 1950.

Dintre cele arătate, rezultă că prospecţiunile pentru petrol au cuprins - în perioada 1925-1950 - o mare parte din zona petroliferă din ţara noastră, cel puţin în faza de recunoaştere, lucrările ulterioare având în mare parte caracter de detaliere şi aprofundare. Eficienţa maximă au avut-o prospecţiunile făcute de întreprinderi, deoarece erau urmate de lucrări de explorare. Acestea din urmă au fost intensificate după aplicarea legii petrolului din 1937, care a introdus obligativitatea - pentru întreprinderile exploatatoare de petrol - să execute şi cercetări în teritorii noi, de mare întindere, denumite "regiuni miniere". Astfel s-a imprimat un ritm intensiv de prospectare şi explorare pentru noi structuri, care au lărgit zona petroliferă cunoscută.

Statul şi-a creat organul său de explorare în ianuarie 1939 (ACEX - Administraţia comercială pentru explorări miniere), dar l-a dotat cu mijloace reduse, aşa încât până la legea naţionalizării din iunie 1948 nu a putut să joace rolul important ce îi revenea în descoperirea de noi zăcăminte.

Sintetizând rezultatele eforturilor de prospectare şi explorare din perioada considerată, se observă că acestea au condus la rezultate economice importante. Producţia de petrol a putut să se dezvolte de la 2.300 mii tone în 1925 la 12.000 mii tone în 1938, iar între anii 1925-1950 s-a extras cu 50% mai mult decât presupuseseră evaluările optimiste de rezerve (Bazgan, 1940; Juncu, 1943; Patriciu, 1931; Patriciu, 1937a).

Dacă se ţine seamă şi de petrolul rămas în zăcăminte la 1950, se poate afirma că în perioada 1925-1950 rezervele de petrol ale ţării au crescut cu 300%. Zona posibil şi probabil petroliferă crescuse în proporţie foarte mare, însă din zonele noi descoperite în Depresiunea Getică nu au putut fi puse în exploatare decât numai o parte din cele situate la est de Olt. Rămăseseră ca terenuri foarte puţin cunoscute zonele petrolifere şi gazeifere din Platforma Moesică, precum şi cele din Depresiunea Bârladului între Promontoriul Nord Dobrogean şi Platforma Moldovenească.

Pentru gazul metan - după cum este îndeobşte recunoscut - cea mai importantă regiune productivă din ţara noastră este Depresiunea Transilvaniei.

Prospectarea regiunii de gaz metan din Depresiunea Transilvaniei a fost făcută, sub conducerea profesorului Ludovic Mrazec, de către geologii Institutului Geologic al României şi ai Societăţii Naţionale de Gaz Metan, prin metode geologice, cât şi prin metode geofizice aplicate de Secţia de prospecţiuni a I.G.R. şi de unele întreprinderi particulare.

Dintre studiile cu caracter general trebuie menţionate acelea făcute de L. Mrazec şi E. Jeckelius (1927) şi de I. Atanasiu şi E. Jeckelius (1927). Prospecţiuni de mare detaliu au fost întreprinse de A. Erni, A. Vancea şi D. T. Ciupagea în perioada 1927-1944.

Primele prospecţiuni gravimetrice, după lucrările clasice întreprinse de L. Eötvös şi colaboratorii săi, se datoresc lui I. Gavăt pe domul de la Sărmăşel (1934b). După profilele regionale executate de Departamentul geologic-geofizic al Astrei Române (1939-1940), M. Socolescu (1952b, 1952c), Al. Esca (1953) şi S. Stoenescu (1962a, 1962c) au prospectat gravimetric (cu pendulul şi gravimetrul static) o parte din structurile depresiunii, în special acelea de la Ocna Mureş, Mediaş-Târnăveni, Odorhei-Sovata-Praid-Reghin, precum şi partea de sud-est. Prin aceste lucrări s-au stabilit cu mare precizie morfologia de adâncime a structurilor şi, în particular, poziţia apexurilor.

Prospecţiunile seismometrice au început abia în 1949, prin lucrările executate de P. Davidescu şi A. Stănciulescu, pentru determinarea fiabilităţii metodei de reflecţie prin procedeele de corelare şi seimosondaje în regiunile Sărmăşel, Sân Paul şi Bogata de Mureş.

Până în 1944, în principal prin metode geologice, verificate prin foraje, s-au conturat domurile Sărmăşel, Şincai, Zăul de Câmpie, Puini, Sânger, Vaidei, Cetatea de Baltă, Saroş, Bazna, Tăuni, Copşa Mică, Noul Săsesc, Nadeş şi Ilimbav. În aceeaşi perioadă s-au identificat structurile de la E de Tg. Mureş şi Dumbrăveni şi cele de pe rama vestică şi sud-vestică, aşa încât la finele perioadei mai rămăseseră neidentificate structurile de pe rama nordică (Unguraş, Strugureni), din zona cutelor de sud-vest şi sud (Ruşi, Ghijasa, Preseaca, Dealul Frumos) şi cele vestice (Ghineşti, Chedea şi Şoimuş).

Prin acest efort important de prospectare şi explorare, rezervele de gaz metan au fost considerabil crescute faţă de acelea cunoscute la începutul perioadei (Motaş, 1939; Mrazec, 1935a). Aceasta a făcut posibilă creşterea producţiei de la cca. 200 milioane de m^3 în 1925 la peste 2 miliarde de m^3 la finele perioadei, pentru ca ulterior să se înzecească. Rezultatul general al acestei prospecţiuni deosebit de eficiente este faptul că, deşi producţia de gaz metan, extrasă după 1925, reprezintă un volum considerabil de substanţă utilă, totuşi rezervele care au rămas disponibile în zăcământ, de diverse categorii, depăşeau cu cel puţin 50% rezerva de 700 miliarde de m^3 estimată la începutul perioadei.

În perioada 1925-1950 nu s-au făcut prospecţiuni propriu-zise pentru sare, rezervele fiind considerate abundente. Trebuie menţionat că cercetările pentru petrol şi gaz metan au contribuit intrinsec la evidenţierea şi cunoaşterea depozitelor de sare situate în zona diapiră din Muntenia centrală şi Moldova de sud, cât şi la periferia Depresiunii Transilvaniei. Studiile executate au contribuit la rezolvarea unor probleme de interes pentru exploatările în curs, ca de exemplu acelea efectuate de M. Socolescu, Al. Esca şi S. Dumitru la Ocna Mureşului (Socolescu, Esca, 1952b). Trebuie meţionate numai cercetările pentru săruri de potasiu, care au constituit o continuă preocupare. Prima menţiune despre ocurenţe de săruri de potasiu se datoreşte lui S. Athanasiu.

Cercetările pentru cărbuni au avut numai într-o mică măsură caracterul de prospecţiuni, fiind în marea lor majoritate studii monografice, cu scopul de a lămuri condiţiile geologice în care se găseau zăcămintele de cărbuni, dimensiunile depozitelor, calitatea cărbunelui şi rezervele din perimetrele cercetate, estimate după gradul de cunoaştere (sigure, probabile şi posibile). Mijloacele de investigaţie se reduceau la observaţii geologice directe în aflorimente sau în deschiderile miniere şi forajele executate în perimetrele de explorare sau de exploatare de către deţinătorii perimetrelor miniere respective. Statul nu a avut un interes imediat şi nici mijloace să contribuie la evidenţierea de noi rezerve, pe teritorii libere de drepturi miniere. Lucrări de prospectare şi explorare au fost executate de întreprinderi, ca de exemplu în bazinul Jiului superior, de unde Societatea Petroşani furniza cărbuni atât căilor ferate, cât şi pentru consumul particular. Prin încercările făcute de Gr. Socolescu se arătase posibilitatea de a produce cox me-talurgic din anumite calităţi de cărbune din acest bazin, ceea ce a mărit interesul pentru dezvoltarea rezervei şi producţiei respective.

Menţionăm un studiu complex asupra acestui bazin carbonifer datorat lui I. Bratiloveanu (arhiva I.G.R.), precum şi studiul elaborat de I. Blum şi M. Marinescu (1939b).

În bazinul sarmaţian de la Ţebea, cu cărbuni bruni, întreprinderea respectivă a explorat zăcământul printr-o reţea sistematică de foraje, rezultatele fiind menţionate într-o publicaţie din 1941 (T. P. Ghiţulescu, M. Socolescu).

Zăcământul cu huilă liasică de la Codlea a fost studiat de E. Jeckelius (1923a), care a cercetat şi lignitul din bazinul pliocen de la partea superioară a văii Oltului, cu depozitele de la Porumbacu de Sus, Baraolt, Vărghiş, Racoşul de Sus, Armeniş, Giurgeu şi Crotova (1923b).

Dintre studiile din Transilvania menţionăm şi cercetările făcute de I. Atanasiu asupra cărbunilor din bazinul pliocen de la Borsec (1925), acelea ale lui M. Paucă de la Derna-Tătăruş (1947), precum şi studiile tehnologice asupra huilei de la Codlea şi din bazinul de cărbuni bruni oligoceni din Câmpia Transilvaniei, făcute de I. Blum, M. Marinescu şi T. Ionescu (1938a, 1939a, 1939b).

Pentru bazinele sedimentare cu huilă din Banat, cităm studiile făcute de I. D. Mateescu în zăcământul de la Anina-Steierdorf (1932); I. Blum, M. Marinescu, T. Ionescu la Baia Nouă (1938b) şi V. Ciobanu în zona Reşiţa-Anina-Nera-Dunăre (1948).

Cărbunii din Oltenia, Muntenia şi Moldova au format obiectul unor cercetări sistematice, cu scopul de a li se atribui un rol mai important în politica energetică a ţării.

Lignitul din Depresiunea Getică a fost cercetat de H. Grozescu, care printr-o prospecţiune de recunoaştere, în Oltenia, a conturat în Dacian şi Levantin o suprafaţă de 420 km^2 conţinând strate de lignit valorificabil (Grozescu, 1925). Ulterior cercetarea a fost reluată de T. Joja (1952). Extinderea spre est a acestor depozite, în judeţele Argeş, Muscel şi Dâmboviţa, a fost cercetată de O. Protescu, care a descris în mod amănunţit zăcămintele cunoscute de lângă Curtea de Argeş şi Câmpulung (1926). Acelaşi autor a studiat depozitele de lignit dacian care se întind din Valea Slănicului prin Ojasca, Coca, Valea Seacă, Scorţoasa, din judeţul Buzău, pe la Reghiu - Poieniţa (jud. Vrancea) până la Caşin, Pralea şi Căiuţi, în judeţul Bacău (1929).

Bazinul Comăneşti era aproape epuizat prin exploatarea intensivă făcută în cursul primului război mondial, când acesta a constituit singura sursă de aprovizionare cu cărbuni a României, restrânsă numai la teritoriul Moldovei, restul fiind sub ocupaţia vremelnică a armatelor duşmane invadatoare.

În extremitatea nordică a zonei miopliocene, pe teritoriul judeţului Suceava, S. Athanasiu a cercetat zăcămintele de lignit de la Bogdăneşti, Fălticeni şi Bogata.

O contribuţie interesantă la cunoaşterea ligniţilor dacieni din zona petroliferă a cutelor diapire din Muntenia centrală a fost adusă de N. Oncescu, care, pe baza datelor din forajele executate pentru petrol, a reconstituit, prin profile, poziţia şi dimensiunile stratelor de cărbune (1947).

Studiile executate de Institutul Geologic au permis extinderea volumului de rezerve şi publicarea în 1932 a unei hărţi generale a bazinelor carbonifere din ţară. Aceste date au fost de cel mai mare interes în momentul când se căuta o orientare în politica energetică şi de electrificare a ţării, comisiile respective lucrând sub îndrumarea prof. L. Mrazec, directorul Institutului Geologic. Se constata o utilizare disproporţionat de mică a lignitului (300 mii tone în 1930) faţă de volumul de rezerve (1,4 miliarde tone). În perioada la care ne referim s-a reuşit să se valorifice lignitul, pe o scară din ce în ce mai mare, graţie unui progres realizat în arderea cărbunilor sub formă de pulberi insuflate în focarele instalaţiilor termoenergetice, ceea ce conducea la creşterea randamentului termic şi scăderea preţului de revenire a tonei de vapori, respectiv a preţului kwo (Negrescu, 1943). Aceasta a permis folosirea ligniţilor pe o scară din ce în ce mai mare în centrale termoelectrice şi în industrii de transformare, cu toată concurenţa făcută de gazul metan (Balş, 1944; Buttu, 1944, 1947, 1948; Mincu, 1943) de derivatele petrolului şi de cărbunii superiori.

Din cele arătate rezultă că în perioada 1925–1950 s-a reuşit să se contureze aproape toate bazinele carbonifere de pe teritoriul ţării şi să se studieze proprietăţile lor mineralogice şi energetice, determinându-se astfel potenţialul economic.

Înainte de a aborda domeniul celorlalte substanţe minerale, este interesant de amintit studiul început de Mathei Drăghiceanu încă din 1896, dar finalizat şi comunicat în 1925 şi 1926 (1930a, 1930b, 1930c). Acesta alcătuise pentru Transilvania şi zona dintre Horstul Boem şi Platforma Rusă mai multe hărţi cu fracturi tectonice lungi, pe baza aliniamentelor epicentrelor cutremurelor de pământ, cărora le-a atribuit semnificaţii în orientarea prospecţiunilor. Lucrările lui M. Drăghiceanu nu s-au bucurat de atenţia contemporanilor, deoarece dădeau impresia, cel puţin în parte, a unor speculaţii combinatorii. Astfel, autorul stabilea legături de corelare între zăcăminte sau ocurenţe de origini foarte diferite, ca de exemplu de minereuri aurifere, cu depozite de cărbuni, de sare, izvoare de ape termale şi chiar cu depozite reziduale de fier şi bauxită, aflate pe aliniamentul aceleiaşi fracturi profunde.

Dar, astăzi, în lumina concepţiei tectonicii globale, M. Drăghiceanu apare ca un precursor, desigur modest, însă adesea inspirat. În contextul expunerii sale din 17 decembrie 1926 rezultă că, pentru prima oară în geologia ţării noastre, se iau în considerare ipotezele geofizice, pe atunci în stare embrionară, privitoare la tectogeneza din litosferă, provocate de "mişcări interne tangenţiale" manifestate în ceea ce numim astăzi mantaua superioară, aşa cum se preconiza în ipoteza lui Ampferer (1906, fide Beloussov, 1947).

Dacă în cele expuse de M. Drăghiceanu se reflectă insuficienţele documentării geologice fundamentale din acea vreme, concluzia lui (D. S., vol. XIV, 1925–1926, pag. 14): "Toate aceste linii pe care le-am trasat nu trebuie considerate ca neîntrerupte. Ele jalonează pentru prospectori calea cercetărilor mai departe pentru zăcăminte metalifere", se aseamănă, în oarecare măsură, cu concepţia care orientează în prezent prospectarea aliniamentelor purtătoare de mineralizaţii, în ipoteza metalogenetică a geotectonicii globale.

Cercetarea minereurilor a început printr-o acţiune de inventariere a ocurenţelor zăcămintelor şi rezervelor respective, folosindu-se în acest scop inventare mineralogice (P. Poni, 1899; D. Cădere, 1919), studii publicate şi observaţii directe. Dintre lucrările de inventariere şi evaluare se menţionează acelea făcute de: D. Roman în 1926, A. Streckeisen şi T. P. Ghiţulescu în 1927, T. P. Ghiţulescu în 1928–1929 (evaluarea rezervelor de minereu din minele statului: aur, argint, sulfuri complexe, minereuri de fier (arhiva I.G.R.), T. P. Ghiţulescu (rezervele de cupru şi mercur (arhiva I.G.R., 1931), de minerale pentru fabricaţia oţelurilor speciale (arhiva I.G.R., 1931), T. P. Ghiţulescu şi I. Gavăt în 1931, N. Metta în 1940, N. Stati în 1940 şi altele.

În preocuparea, prioritară la acea vreme, de a se lărgi baza de minereuri pentru industria siderurgică, prin descoperirea de noi zăcăminte de minereuri de fier şi mangan, atenţia a fost îndreptată de la început spre prospectarea zonelor considerate a oferi perspective mai favorabile, ca de exemplu provincia banatitică şi Carpaţii Meridionali.

Primul studiu important a fost cel efectuat de A. Codarcea, începând din anul 1926, în Banatul de Vest, unde B. von Cotta definise încă din 1865 noţiunea de banatite cu aureole pirometasomatice şi cortegiul foarte caracteristic de zăcăminte de fier, sulfuri polimetalice, aur şi metale rare, cunoscute în literatura clasică sub denumirea "zăcăminte tip Banat".

A. Codarcea a adus o contribuţie remarcabilă la descifrarea condiţiilor tectonomagnetice în provincie şi la studiul mineralogic al produselor respective (1930a, 1930b, 1930c, 1931). Prospectarea geofizică propriu-zisă a provinciei banatitice a început în 1929 prin cercetările magnetometrice întreprinse de G. Russo şi Th. Bărbat la Ocna de Fier-Dognecea (1933, 1935). Prospectarea a fost continuată de Th. Bărbat în 1934 la Cărnecea-Călina (1940) şi apoi în perioada 1935–1938 la Maidan-Oraviţa, Ciclova, Sasca, Cărbunari, Moldova Nouă, executându-se şi lucrări geologice concomitent cu măsurătorile geomagnetice (1940, 1941a, 1941b, 1947). Această prospectare, care urmărea conturarea mai exactă a intruziunilor banatitice şi a mineralizaţiilor asociate, a stabilit că, până la adâncimea de investigaţie a metodelor folosite, nu se manifestă prezenţa vreunui nou zăcământ primar semnificativ de oxizi de fier. S-a conturat o concentraţie aluvionară de minereuri de fier (Bărbat, Russo, 1937) şi zăcământul de pirită din Valea Lişava (1952c).

Trebuie amintit că în 1950 M. Marinescu a prospectat regiunea Moldova Nouă prin metode electrometrice pentru mineralizaţii cuprifere (Marinescu-Frăsinei, 1949).

Continuarea provinciei banatitice spre NNE a fost prospectată prin metode geologice şi geofizice, lucrările eşalonându-se până la finele perioadei.

În Munţii Metaliferi, T. P. Ghiţulescu şi M. Socolescu (1941) au identificat prezenţa rocilor banatitice în regiunea Birtin-Vaţa şi au descris mineralizaţiile filoniene din masivul granodioritic, cu sulfuri complexe şi conţinuturi reduse de aur şi argint. Ulterior, în 1943, Th. Bărbat şi S. Dumitru au prospectat geomagnetic aureola de contact a masivului banatitic căutând minereuri de fier, însă fără rezultat pozitiv (Bărbat, 1952b).

Zona banatitică din Munţii Drocei a fost prospectată geologic de M. Socolescu în 1939–1941 sub forma unei recunoaşteri generale a regiunii Vaţa-Şoimuş-Bucova-Săvârşin-Zam (Socolescu, 1944), întocmind o hartă geologică şi descriind principalele zăcăminte. În Munţii Drocei, prospecţiunile şi studiile au avut în vedere şi ocurenţele minerale legate de ofiolitele mezozoice şi în această ordine de idei trebuie menţionate studiul lui N. Petrulian asupra pirotinei nichelifere de la Ciungani (1942b) şi acela al lui V. Corvin Papiu (1949, 1950a, 1950b) asupra minereurilor de mangan. Trebuie a-mintită, de asemenea, prospecţiunea prin metoda Turam asupra zăcământului cu impregnaţii de molibdenită de la Săvârşin, executată în 1944 de S. Ştefănescu, Th. Bărbat, S. Stoenescu şi S. Dumitru.

Provincia banatitică din Munţii Apuseni de Nord (zona cristalină a Bihorului şi Masivul Vlădeasa) a fost studiată de D. Giuşcă, care a adus o importantă contribuţie la lămurirea structurii geologice foarte complicate a regiunii şi la modul de manifestare a unora dintre procesele de mineralizare (1950a, 1950b). Se menţionează un studiu asupra mineralizaţiei din zăcământul de contact de la Băiţa Bihorului (1941) şi mai ales cercetările asupra fenomenelor de metamorfism hidrotermal al rocelor paleozoice din Munţii Bihorului, generate de intruziunile banatitice. Cercetări geofizice nu au fost executate în perioada 1925–1950.

Banatitele din partea de est a Munţilor Apuseni au fost puţin studiate. M. Socolescu (1939–1941) a cercetat în bazinul Arieşului, la Posaga, Sălciua şi Iara, zăcămintele de fier legate de banatite (1941). În ceea ce priveşte partea din provincia banatitică, care străbate unitatea geologică a Carpaţilor Meridionali, aceasta a fost cercetată în cadrul unor campanii de studii şi prospecţiuni, care au cuprins tot lanţul acestor munţi, de la Orşova până la Poiana Ruscăi. Descifrarea structurii geologice, începută de L. Mrazec şi Gh. Munteanu Murgoci, a fost completată prin cercetările făcute de A. Codarcea (1938, 1940, 1941), A. Streckeisen (1934), S. Ghika-Budeşti (1934, 1935, 1938a, 1938b), N. Gherase (1933) şi N. Petrulian (1934b, 1934c).

A. Codarcea, singur sau în colaborare cu T. Kräutner (1935, 1936, 1937), a studiat structura geologică a regiunii Ogradena-Sviniţa şi ocurenţele de cromite din rocile ultrabazice serpentinizate. Studiul calcografic al cromitelor nichelifere a fost făcut de N. Petrulian (1934c), iar Th. Bărbat în colaborare cu S. Dumitru a executat o prospecţiune geologică-geomagnetică pe teritoriul comunelor Plavişeviţa-Eibental-Goleţu-Punicova, căutând noi zăcăminte de cromite (Bărbat, 1947).

Zăcămintele de fier, fie cele legate de banatite, fie acelea interstratificate în şisturile cristaline, au fost cercetate de D. Giuşcă (1940) şi apoi de M. Socolescu şi S. Dumitru (1944–1945), care au executat şi măsurători magnetometrice pe teritoriul comunelor Băuţari-Lunca Cernei, Lăpugiu-Bulza şi Tâncova-Rusca Montană. Cercetările din regiune sunt reluate, în special prin prospecţiuni magnetometrice, de către Th. Bărbat în colaborare cu S. Dumitru la Armeniş (1953b) şi la Ruşchiţa (Pârâul cu Raci - Vârful Boul) (1952e) şi de I. Costescu la Sacu-Tâncova şi la Topleţ (1949).

Metode electrometrice, măsurători prin procedeul Turam, au fost executate în 1949 de Sabba Ştefănescu, iar de M. Marinescu în 1950, în zona zăcământului de fier de la Ghelar.

Minereuri de fier au fost căutate şi în regiunea Moneasa-Vaşcău, unde Th. Bărbat a încercat din 1941 până în 1943, singur sau în colaborare cu S. Dumitru, să completeze investigaţiile geologice cu măsurători magnetometrice şi geoelectrice. S-au prospectat concentraţiile reziduale de fier şi mangan de la Corbu şi Baia Nemţilor (1952a).

În aceeaşi preocupare de a căuta minereuri pentru industria siderurgică naţională, trebuie arătat că la sfârşitul perioadei, în anii 1948–1949, secţia de prospecţiuni a făcut cercetări asupra zăcămintelor de mangan din zona Cârlibaba, Iacobeni-Vatra Dornei-Neagra prin M. Socolescu şi la Cârlibaba-Rusaia-Bretila prin Th. Bărbat şi I. Costescu, folosind în principal metoda magnetometrică (1953c).

Din cele expuse rezultă că în perioada 1925–1950 a existat o preocupare pentru descoperirea de noi resurse metalifere necesare industriei siderurgice din ţară, efortul principal fiind făcut de Institutul Geologic, prin studii, cercetări şi prospecţiuni geologice şi geofizice. Mijloacele puse în acţiune au fost însă reduse faţă de dimensiunea sarcinei. Metoda de măsurători relative cu variometrul a componentelor câmpului magnetic nu şi-a dovedit fiabilitatea pentru zăcăminte de siderit, precum şi pentru cele reziduale de fier şi de mangan.

Întreprinderile interesate, de stat şi particulare, deţinătoare ale concesiunilor şi perimetrelor de explorare, au executat un volum neînsemnat de lucrări de cercetare, astfel că în perioada considerată nu se pot menţiona creşteri semnificative de rezerve de minereuri de fier, crom şi mangan.

Practica a arătat că succesele obţinute, după 1950, mai ales în Poiana Ruscă, se datoresc unui efort de prospectări geologice de mare detaliu şi mai ales unei activităţi de cercetare prin lucrări miniere şi foraje, care au lipsit în perioada de care ne ocupăm.

Prospecţiunile pentru cupru au început în Dobrogea, la Altân Tepe, unde, prin cercetările geologice, geomagnetice, geoelectrice întreprinse de secţia de prospecţiuni (T. P. Ghiţulescu, M. Socolescu, Gh. Russo, S. Ştefănescu, M. Georgescu, C. Brătescu, 1929b, 1929c) şi Societatea Elbof, s-a contribuit la orientarea lucrărilor de cercetare minieră, în curs de executare, obţinându-se unele rezultate pozitive.

Alte două regiuni care ofereau perspective favorabile pentru acumulări de minereuri de cupru, respectiv partea de vest a Banatului şi Munţii Drocei, au fost prospectate simultan cu cercetările pentru substanţe feroase.

Zăcăminte de cupru se găseau în exploatare, în acea vreme, în Carpaţii Orientali, la Bălan, precum şi în zonele de erupţii neogene din Munţii Metaliferi şi regiunea Baia Mare. Zăcămintele din cristalinul Carpaţilor Orientali erau privite cu scepticism, din cauza condiţiilor de valorificare: exploatare complicată datorită neregularităţii zăcămintelor ca o consecinţă a tectonizării foarte avansate şi dificultăţii în obţinerea concentratelor cu conţinuturi suficient de ridicate pentru alte tehnici metalurgice decât producţia de sulfat de cupru (Chelărescu, 1939).

Un salt tehnologic important, care a dat un impuls întregii producţii de sulfuri polimetalice, a intervenit în anii 1925–1927 prin introducerea prelucrării prin flotare a minereurilor sulfuroase, metodă de curând inventată (Metta, 1929). Pe această cale au intrat în circuitul economic numeroase zăcăminte de minereuri sulfuroase, care se dovediseră refractare la concentrare prin metodele anterioare (zeţaj şi mese) sau prea sărace pentru a fi valorificate în mod rentabil în condiţiuni de randament de extracţie foarte scăzute, sau la costuri de producţie prea ridicate. Astfel câmpul de activitate al prospecţiunii a fost considerabil lărgit.

Cu toate acestea, în perioada 1925–1950 zona cristalină a Carpaţilor Orientali nu s-a bucurat de suficientă atenţie pentru executarea de prospecţiuni şi explorări, deşi literatura geologică şi minieră menţiona numeroase ocurenţe de sulfuri polimetalice dintre care unele cuprifere (Popescu, 1938).

În schimb s-a făcut un efort notabil pentru valorificarea mineralizaţiilor din subprovinciile magmatismului neogen. Cercetările au fost întreprinse atât de Institutul Geologic, cât şi de întreprinderile miniere de stat şi particulare.

După rezolvarea problemelor de tehnică extractivă, de care am amintit mai sus, atenţia s-a concentrat asupra dezvoltării rezervelor de minereuri, la conţinuturi din ce în ce mai reduse, care trebuia să constituie baza de materie primă necesară pentru justificarea numeroaselor proiecte de mărire a producţiei atât în minele statului, cât şi în cele particulare.

În perioada 1925–1950, cea mai mare parte din minele vechi, multe închise din vremuri îndepărtate, au fost redeschise, cercetate şi, parte din ele, dezvoltate până la faza de producţie atât în Munţii Metaliferi, cât şi în regiunea Baia Mare.

Problema geologică esenţială la acea vreme era aceea a stabilirii continuităţii în adâncime a mineralizaţiei de interes industrial, respectiv a concentraţiilor cu conţinuturi exploatabile. Observaţia practică arăta că în Munţii Metaliferi minereurile aurifere sărăceau în adâncime şi umplutura multor filoane devenea practic sterilă din punct de vedere industrial. În regiunea Baia Mare se observase, de asemenea, o scădere în adâncime a conţinuturilor de aur, argint şi plumb, principalele elemente, alături de sulf, care se valorificau la acea vreme, metalurgia extractivă pentru zinc şi cupru metalic fiind introdusă mai târziu.

Concepţia care domina la acea vreme gândirea metalogenetică, la geologii şi inginerii minieri din Transilvania, cu privire la distribuţia pe verticală a concentratelor metalifere, era aceea a rolului predominant al proceselor de hipergeneză, de altfel în acord cu majoritatea autorilor de prestigiu din acea vreme, ca de exemplu M. Palfy (1912), care considera că zona de îmbogăţire, cuprinzând cuiburi de aur vizibil, se limita, în adâncime, la baza zonei de cementaţie. Observaţii similare a făcut şi G. Bürg (1935).

Problema s-a pus în mod concret în cadrul lucrărilor Comisiei ministeriale a bunurilor miniere ale Statului, care a lucrat în 1929 şi care a avut şi rolul de a stabili, cu suficientă exactitate, rezervele de minereuri din acele mine, spre a se putea justifica importantele investiţii programate în perioada 1930–1935, în vederea modernizării întreprinderilor miniere şi metalurgice ale Statului. Rezervele de minereuri au fost identificate pe panouri şi clasificate în categoriile: sigure, probabile, posibile. Prin probările sistematice ale tuturor panourilor, la toate orizonturile deschise sau redeschise, în scopul evaluării, cât şi prin documentarea din arhivă asupra conţinuturilor zonelor epuizate, s-a putut face o reconstituire destul de fidelă a distribuţiei mineralizaţiei în principalele zăcăminte, stabilindu-se tendinţele de variaţie ale mineralizaţiei, lateral şi în adâncime. De asemenea, s-a stabilit dispoziţia zonelor de concentraţie a mineralizaţiei şi, în special, a cuiburilor de aur în planul filoanelor, raporturile caracteristice între suprafaţa fracturilor filoniene şi proporţia în care acestea erau mineralizate, cât şi raporturile dintre aur şi argint şi alte elemente ale mineralizaţiei, caracterizând nivelul metalogenetic pe verticala fiecărui zăcământ.

În 1929 T. P. Ghiţulescu (Ghiţulescu, 1934) a ajuns la concepţia potrivit căreia variaţia mineralizaţiei este de natură primară şi că eşalonarea pe verticală poate fi paralelizată, cu diferite abateri, la prevederile teoriei distribuţiei zonare, concepută în 1924 de W. Emmens.

T. P. Ghiţulescu a pus în legătură distribuţia mineralizaţiei în câmpurile filoniene cu suprafeţele izotermelor, perturbate prin punerea în loc a corpurilor magmatice generate de eruptivismul neogen.

Astfel s-a deschis o perspectivă largă pentru dezvoltarea în adâncime a mineralizaţiilor neogene, de care s-a ţinut seama la extrapolarea rezervelor probabile şi posibile în cadrul inventarierii amintite şi în alte cazuri survenite în provinciile metalogenetice neogene din Transilvania. Această concepţie a stat la baza programelor de prospectare a teritoriilor şi de dezvoltare a unor mine din Munţii Metaliferi şi din regiunea Baia Mare. La Baia Sprie s-a prevăzut creşterea conţinutului de Cu sub orizontul XI şi o largă perspectivă pentru zăcămintele de la Cavnic, Roata, Băiuţ şi Văratec.

Prospectarea sistematică a Munţilor Metaliferi, în teritoriul Patrulaterului Aurifer, a început în anul 1932, prevăzută ca o lucrare geologică-geoelectrică, dar s-a executat numai cercetarea geologică, care s-a extins, cu continuitate, pe circa 8 ani, în care timp s-a prospectat şi studiat un teritoriu de cca. 3.000 m^2, cu care ocazie s-a întocmit şi o hartă geologică-minieră la scara 1:75.000 (Ghiţulescu, Socolescu, 1941). T. P. Ghiţulescu şi M. Socolescu au descifrat structura geologică într-o concepţie originală, cu un aport personal în ceea ce priveşte stratigrafia, tectonica şi relaţia dintre evoluţia geologică şi metalogeneza neogenă. Au fost conturate şi reprezentate pe hartă corpurile înrădăcinate ale vulcanismului neogen, ariile de propilitizare şi de sericitizare-caolinizare, cât şi corpurile de minereuri şi impregnaţiile. S-au probat la troc aluviunile din văi şi pâraie, s-au cercetat şi descris aproape toate minele şi deschiderile miniere existente la acea dată. Aportul inedit al lucrării a fost încadrarea fazelor vulcanismului neogen şi a proceselor hidrotermale asociate, inclusiv cele mineralizante în scara stratigrafică, exprimând astfel în mod clar concepţia autorilor. Prin conţinutul ei, se poate considera că aceasta este prima hartă metalogenetică pu-blicată în ţara noastră, pe teritoriul unei subunităţi geologice. Lucrarea a stat la baza a numeroase proiecte geologice de foraje şi lucrări miniere în Munţii Metaliferi, ca de exemplu: dezvoltarea mineritului din teritoriul Barza şi din complexul Breaza-Haneş-Băbuţa-Stănija, cât şi din grupul Boteş-Vulcoi-Corabia-Arama. Mai târziu, harta a servit la întocmirea proiectului general de prospectare a Munţilor Metaliferi, cu accent asupra cercetării în adâncime (Ghiţulescu, 1960).

Partea de răsărit a Munţilor Metaliferi, de la est de Bazinul Ampoiului până în Munţii Trascău, a format obiectul unor aprofundate cercetări geologice întreprinse de M. Ilie începând din anul 1934, care a publicat o serie de studii într-o concepţie originală (1935, 1938, 1939, 1940, 1944).

Trebuie menţionate şi alte contribuţii de studii geologice-miniere, metalogenetice, geochimice şi calcografice făcute de E. şi L. Staicovici (1938), de A. Helke (1933, 1934), V. Ianovici (1938), D. Ionescu Bujor (1948) şi V. Sălăgianu (1937a, 1937b, 1937c). Metalogeneza din regiune a fost studiată cu investigaţii geochimice şi calcografice de D. Giuşcă (1936, 1937, 1940, 1941, 1950a, 1950b), N. Petrulian (1934a, 1934b, 1934c, 1935, 1936a, 1936b, 1942a, 1942b) şi T. P. Ghiţulescu şi D. Giuşcă (1938).

Întreprinderile miniere au executat prospecţiuni prin serviciile miniere respective în perimetrele deţinute sau angajate pentru cercetare prin: V. Lucca, V. Brana, T. P. Ghiţulescu, I. Popa, I. Atanasiu, H. Schmidt, V. Cazacu, G. Vanci, O. Ştefănescu, B. Negoescu ş.a. Unele dintre aceste cercetări au avut rezultate deosebite, ca de exemplu descoperirea zăcământului de la Musariu Nou, a grupului filonian Valea Morii Nouă, a stocului aurifer Concordia de la Baia de Arieş (D. Lubenescu şi I. Grigore, 1937) şi identificarea corpului de impregnaţie cupriferă de la Deva (V. Lucca, 1941).

Rezultatul acestei intense activităţi de prospecţiuni, cercetări şi studii, completată cu explorări şi deschideri miniere a condus la o creştere importantă a volumului de rezerve de minereuri aurifere, repartizate în mod inegal între diverse centre, ca de exemplu Brad, Băiţa-Crăciuneşti, Stănija, Almaşul Mare, Haneş, Breaza, Boteş, Corabia-Arama, Bucium-Rodu, Roşia Montană şi Baia de Arieş (Gigurtu, 1933; Haiduc, 1940).

De asemenea, a fost repus în producţie zăcământul de cinabru de la Valea Dosului.

Prospecţiunile în regiunea Baia Mare au început cu lucrările electrometrice executate de M. Socolescu şi C. Brătescu la Rodna Veche (1929–1930) şi la Cavnic (1930–1931).

O importantă întreprindere minieră particulară a executat prospecţiuni, cercetări şi explorări ample la Valea Borcutului şi Săsar, precum şi în regiunea Totoş-Jereapăn-Botiza, la care au conlucrat I. Atanasiu, M. Socolescu, H. Schmidt, V. Cazacu, G. Vanci, O. Ştefănescu, C. Jurca, C. Giurimescu, I. Pop, N. Grigoraş ş.a. Rezultatul important a fost evidenţierea de mari rezerve aurifere care au fost puse în exploatare prin mina de la Săsar.

Alte grupuri miniere particulare au deschis şi pus în exploatare rezerve de minereuri auro-argentifere şi de sulfuri complexe la Ilba, Nistru şi Băiţa-Galbena, la cercetările respective contribuind I. Lăzărescu, T. P. Ghiţulescu, P. Keminger, V. Brana ş.a.

Prospecţiuni geologice sistematice au fost făcute de M. Socolescu în zona Baia Sprie-Cavnic cu rezultatul important al identificării mineralizaţiei de la Şuior, pentru care a propus lucrări, care s-au executat mai târziu. Aceste prospecţiuni au fost extinse spre răsărit până la Baia Borşa (Socolescu, 1952d). Regiunea

Rodna Veche a fost studiată în perioada 1929 de T. P. Ghiţulescu (1931c), N. Petrulian a studiat zăcământul de la Herja (1934b, 1935), iar către finele perioadei D. Giuşcă şi D. Rădulescu (1953) au studiat geologia şi petrografia regiunii.

Creşterea rezervelor de minereuri auro-argentifere şi de sulfuri polimetalice realizată în perioada 1925–1950 se datoreşte deschiderii noilor zăcăminte de la Valea Borcutului, Ilba, Nistru, Băiţa şi Văratec, dar mai ales dezvoltării spre adâncime a lucrărilor miniere de la Herja, Baia Sprie, Cavnic, Dealul Crucii şi Valea Roşie.

Zona neogenă Harghita-Călimani a fost puţin cercetată în această perioadă. Menţionăm prospecţiunile făcute de A. Kraus, V. G. Cruglicov şi T. P. Ghiţulescu, în zona presupusă auriferă de la sud de Lăpuşna-Tătarca, cercetată cu rezultate negative. Amintim studiile făcute de B. Boleslaw (1943) pentru sulf în Călimani.

Dintre cercetările pentru alte elemente trebuie amintite cele pentru bauxită în Pădurea Craiului efectuată de: T. Kräutner (1941), T. P. Ghiţulescu, Eliza Zamfirescu (1931), Th. Bărbat şi A. Codarcea, precum şi cele din Valea Arieşului ale lui O. Protescu (1938, 1943). Rezervele conturate şi producţia de bauxită organizată au permis punerea în funcţiune a primei fabrici de alumină şi aluminiu metalic de la Târnăveni (1938), capabilă să satisfacă consumul ţării la nivelul de atunci.

În fine, menţionăm cercetările pentru bentonite şi dolomite de calitate industrială executate de Giuşcă (1938–1942), pentru caolinuri industriale de T. P. Ghiţulescu (1937–1938), V. Lucca (1937–1938), pentru roci şi alte substanţe minerale nemetalifere executate de S. Cantuniari şi alţii, în decursul întregii perioade.

Concluzii

Privirea generală asupra modului în care s-a desfăşurat activitatea de cercetare pentru fizica şi structura scoarţei terestre din România în perioada 1925–1950, ne permite să sintetizăm câteva concluzii de ordin general:

1. Întreaga perioadă de 25 ani corespunde unei faze de început a lucrărilor de prospecţiune propriu-zisă în ţara noastră, în care s-au pus bazele unei activităţi de sine stătătoare pentru cercetarea, din ce în ce mai aprofundată a potenţialului mineral al ţării, fără să se fi atins acel grad de organizare în care să se resimtă impulsul unui plan general, sistematic, eşalonat pe o lungă durată, pentru o cercetare completă, concludentă şi eficientă. Aceasta s-a putut realiza în perioada următoare, după 1950.

2. Înfiinţarea Secţiei de prospecţiuni la Institutul Geologic al României a constituit baza pentru activitatea de cercetare de către un organism de Stat, dar care nu a putut avea eficienţa scontată din cauza lipsei de suficiente mijloace financiare, a personalului redus şi a dotării insuficiente, mai ales în privinţa mijloacelor proprii cu care să se execute lucrări miniere şi foraje pentru valorificarea, în fază de prospectare, a indicaţiilor sau ipotezelor.

Institutul Geologic a avut un rol important în dezvoltarea cunoştinţelor geologice fundamentale, indispensabile prospecţiunii, pregătind astfel o largă bază teoretică, pentru activitatea din perioada următoare.

3. Întreprinderile de stat şi particulare au fost active în cercetarea zăcămintelor din concesiunile şi perimetrele de explorare proprii, mai ales sub impulsul obligativităţii decurgând din dispoziţiile Legii Minelor. Statul a încurajat cercetarea şi prin instituirea "dreptului de descoperitor" al unui zăcământ, care asigura o participare la rezultatele economice ale valorificării zăcământului pentru acela care l-a descoperit, pe baza unui permis de prospectare şi care a consemnat descoperirea în Registrul Minier.

Activitatea mai intensă a avut loc în domeniul petrolului şi gazelor asociate, în acel al gazului metan, cât şi pentru aur, argint şi metale asociate. În aceste domenii s-au evidenţiat rezerve suficient de mari pentru a permite intensificarea ritmului de producţie, în perioadă, cât şi asigurarea continuităţii acestei activităţi în perioada următoare.

4. Activitatea geologică, în decursul celor 25 de ani, a avut drept principal efect deschiderea, în final, a unei perspective mult mai largi şi cu aspecte sensibil mai favorabile pentru activitatea de cercetare în perioada care a urmat.

În domeniul petrolului şi al gazelor naturale asociate, aria de perspectivă reprezenta o suprafaţă de câteva ori mai mare decât în 1925. Aceeaşi situaţie se crease pentru gazul metan în Depresiunea Transilvaniei.

În ceea ce priveşte rezerva de cărbune se stabilise, prin cercetările geologice şi tehnologice, că putea fi valorificată în întregime, atât pentru producerea de energie, cât şi pentru satisfacerea parţială a necesităţilor de cox metalurgic.

În subprovinciile eruptivismului neogen, perspectiva a fost lărgită, într-o mare măsură, prin stabilirea continuităţii în adâncime a mineralizaţiei productive, sub nivelul hidrostatic şi independent de acesta.

În afară de aceasta trebuie menţionat că prospecţiunile de recunoaştere, făcute în perioada 1925–1950, indicau necesitatea unei activităţi de prospectare de detaliu, pe arii cu suprafeţe relativ întinse.

Din punct de vedere metodologic este interesant de subliniat că toate estimările de rezerve, făcute de prospectori asupra potenţialului la diferite substanţe, s-au dovedit restrictive, respectiv inferioare realităţilor, verificate în chiar cursul perioadei de 25 de ani, la care ne referim.

5. În fine, la sfârşitul perioadei, în 1950, se acumulaseră mijloacele materiale şi se formaseră cadre numeroase de specialişti, care au constituit baza puternicelor unităţi de cercetare complexă create în 1950 şi care au putut dezvolta o rodnică activitate organizată de Stat, devenit din 1948 deţinătorul unic al dreptului de dispoziţie şi al mijloacelor de execuţie, aşa cum dorise profesorul Ludovic Mrazec în 1915.

Bibliografie

Airinei, Şt. (1949) Prospecţiuni magnetice regionale în Dobrogea de Nord. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, p. 145, Bucureşti.

— **(1950)** Prospecţiuni magnetice regionale în Dobrogea şi de detaliu la Iacob Deal şi Dealul lui Manole. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

Anton, S. (1956) Activitatea geologică în industria de petrol ASIT. *Rev. Petrol-Gaze*, VII/11, Bucureşti.

Atanasiu, I. (1925) Zăcăminte de lignit din bazinul pliocenic de la Borsec. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III, 3, Bucureşti.

— **, Jeckelius, E. (1927)** Raport, arhiva Inst. Geol. Rom., Bucureşti.

— **(1948)** Zăcămintele de ţiţei din România. *Rev. tehn. AGIR-Petrol*, II/3, p. 111–125, Bucureşti.

Atanasiu, G. (1941) Carte magnétique de la Bucovine. *An. Inst. Geol. Rom.*, XXI, Bucureşti.

— **(1942)** Carte magnétique de la Transylvanie. *An. Inst. Geol. Rom.*, XXII, Bucureşti.

— **(1949)** Prospecţiuni magnetice regionale în Făgăraş şi Sibiu. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

Balş, Al. (1944) Elemente pentru politica combustibilului în România. *Anal. Min. Rom.*, XXVII/2, Bucureşti.

Bazgan, I. (1940) Petrolul şi gazele naturale în România. *Bul. Inst. Rom. Energ.*, VIII/3, p. 507–604, Bucureşti.

Băncilă, I. (1958) Geologia Carpaţilor Orientali. Ed. şt., Bucureşti.

Bărbat, Th., Russo, G. (1937) La prospection géomagnétique d'un gisement d'origine sédimentaire de minerais de fer à Ocna de Fier. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, III, p. 237–240, Bucureşti.

— **(1940a)** Recherches magnétiques dans la région de Cărnecea-Călina (Dép. Caraş) pendant l'année 1934. *C. R. Inst. Géol. Rom.*, XXIII, p. 117–123, Bucureşti.

— **(1940b)** Recherches magnétiques dans la région d'Oraviţa (Prisaca-Ogaşul Coşeviţa), 1934. *C. R. Inst. Géol. Rom.*, XXIV, p. 4–10, Bucureşti.

— **(1941a)** Prospecţiuni magnetice în regiunea Oraviţa-Ciclova. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXX, Bucureşti.

— **(1941b)** La variation du champ magnétique dans la région de Piscuri-Dubova-Severin. *C. R. Inst. Géol. Rom.*, XXX, Bucureşti.

— **(1947)** Prospecţiuni magnetice în regiunea Goleţu-Dubova. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXV, Bucureşti.

— **(1948)** Contributions à la prospection magnétique des gisements résiduels de ferromanganèse de la région Moneasa-Vaşcău. *C. R. Inst. Géol. Rom.*, XXX, p. 45–56, Bucureşti.

— **(1950)** Sur la possibilité de prospection par la méthode de résistivités apparentes du gisement de minerais résiduels à Moneasa. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 2, p. 73–79, Bucureşti.

— **(1952a)** Prospectarea magnetică a zăcămintelor de feromangan de la Corbu şi Baia Nemţilor din împrejurimile Moneasa-Vaşcău 1942. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXIII, p. 33–42, Bucureşti.

— **(1952b)** Incercări de prospectare magnetică a zăcămintelor de fier din regiunea Vaţa (Hunedoara). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXIII, p. 42–45, Bucureşti.

— **(1952c)** Zăcământul de pirită din Valea Lişava, Mina Vinerea Mare-Dognecea. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXIV, p. 23–27, Bucureşti.

— **(1952d)** Prospecţiuni magnetice în regiunea Goleţu-Dubova. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXV (1946–1948), p. 47, Bucureşti.

— **(1952e)** Incercări de prospectare magnetică a zăcămintelor de siderit de la Ruşchiţa-Rusca. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXV (1946–1948), p. 47–51, Bucureşti.

— **(1952f)** Incercări de prospectare prin metoda magnetică a zăcămintelor reziduale din Pădurea Craiului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 189–192, Bucureşti.

— **(1953a)** Prospecţiuni magnetice în regiunea Topleţ. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 37, Bucureşti.

— **(1953b)** Prospecţiuni magnetice în regiunea Armeniş. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 148, Bucureşti.

— **(1953c)** Măsurători magnetometrice la Rusaia-Cârlibaba şi în regiunea Tâncova. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 149, Bucureşti.

Beca, C. (1948) Geological synopsis of the Romanian oil field. Ploieşti.

Beloussov, V. V. (1947) Basic problems in geotectonics. McGraw Hill Books Company, San Francisco.

Bem, B. (1950) Ivirile de sulf din Munţii Călimani. Magy Hall. *Földt. Inst. Evi. Jel.*, 1943/II, p. 75–78, 1 c, Budapest.

Blum, I., Marinescu, M. (1938a) Studiul cărbunilor liasici din jurul Braşovului. *Anal. Min. Rom.*, XX, 4, p. 137–141, Bucureşti.

Blum, I., Marinescu, M., Ionescu, T. (1938b) Studiul bazinului de cărbuni de la Baia Nouă (Banat). *Anal. Min. Rom.*, XXI, 6, p. 235–241, Bucureşti.

— **, Ionescu, T., Marinescu, M. (1939a)** Zăcămintele de cărbuni bruni oligoceni în Câmpia Transilvaniei. *Anal. Min. Rom.*, XXII/4, p. 139–145, Bucureşti.

— **, Marinescu, M. (1939b)** Le basin de charbon Petroşani-Valea Jiului. Etude chimico-technique, stade de métamorphose et classification. *Anal. Min. Roum.*, XXII/9, p. 415–420, Bucarest.

Bolgiu, O. (1948) L'île éocène de la zone anticlinale Slătioara-Piteşti-Şuţa Seacă. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXIX (1940–1941), p. 76–83, Bucarest.

— **(1951)** Geologia regiunii Lopătari. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII (1943–1944), p. 29, Bucureşti.

Botezatu, R. (1953) Cercetări gravimetrice în regiunea Piteşti-Goleşti. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 47, Bucureşti.

— **(1959a)** Prospecţiuni gravimetrice în regiunea Valea Reşca în 1949. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 3, p. 7–14, Bucureşti.

— **(1959b)** Măsurători cu gravimetrul Carter în regiunea Râmnicul Sărat în 1949. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 3, p. 71–76, Bucureşti.

— **(1959c)** Anomalia gravităţii în regiunea cuprinsă între râurile Olt şi Dâmboviţa în 1946 şi 1950. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 3, p. 79–92, Bucureşti.

— **(1959d)** Cercetări gravimetrice în regiunea Piteşti-Goleşti în 1949. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 3, p. 93–99, Bucureşti.

Bürg, G. (1935) Die sekundären Umwandlungen und Anreicherungen des Goldes auf seinen primären Lagerstätten. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 43 Jg., H.5, p. 65–75.

Buttu, A. (1944) Producţia de cărbuni în România în 1943. *Ann. Min. Roum.*, XXVII, p. 185–190, Bucureşti.

— **(1947)** Zăcămintele, rezervele şi calitatea cărbunilor din România, I. *Rev. tehn. AGIR, Mine*, I/1, p. 13–18, Bucureşti.

— **(1948)** Zăcămintele, rezervele şi calitatea cărbunilor din România, II. *Rev. tehn. AGIR, Mine*, I/1, p. 26–28, Bucureşti.

Cazacu, V. (1939) Câteva observaţiuni asupra zăcămintelor filoniene de la Jereapăn. *Anal. Min. Rom.*, XXII/12, p. 529–532, Bucureşti.

Chelărescu, A. (1939) Note sur le gisement cuprifère de Bălan (Transylvanie). *C. R. Inst. Sci. Roum. (Acad. Sci. Roum.)*, III/2, p. 242–245, Bucarest.

Cazimir, I. (1939) Studiul chimic al cărbunelui de la Schitu Goleşti. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., B, 11, p. 1–20, Bucureşti.

Ciobanu, V. (1948) Consideraţiuni generale asupra bazinului carbonifer Reşiţa-Anina-Nera-Dunăre. *Rev. tehn. AGIR, Mine*, II/5, p. 221–226, Bucureşti.

Ciocârdel, R. (1949) Regiunea petroliferă Berca-Beciu-Arbănaşi. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., A, 4, Bucureşti.

— **(1952)** Geologia regiunii Gornetu Cuib-Matiţa-Apostolache şi consideraţiuni generale asupra rocilor mame ale petrolului din Subcarpaţi. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 87–95, Bucureşti.

— **(1953)** Geologia regiunii Salcia-Apostolache. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 47, Bucureşti.

Ciupagea, D. T. (1935a) Nouvelles donées sur la structure du Bassin transylvain. *Bul Soc. Rom. Geol.*, II, p. 114–145, Bucureşti.

— **(1935b)** Sur la structure des champs gazéifères de Transylvanie, Congr. intern. des mines, de la métallurgie et de la géologie appliqée, VII-iéme Session, p. 485–490, Paris.

Codarcea, A. (1930a) Comunicare preliminară asupra zăcămintelor de minereuri de la Ocna de Fier (Banat), Minele Reichenstein. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XII (1923–1924), p. 92–112, Bucureşti.

— **(1930b)** Cercetări geologice în Valea Ferendiei şi Valea Moraviţei din împrejurimile Ocnei de Fier (jud. Caraş-Banat). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XIII (1924–1925), p. 119–125, Bucureşti.

— **(1930c)** Note sur la structure géologique de la région Ocna de Fier-Bocşa Montană. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, XIII, p. 4–5, Bucarest.

— **(1931)** Studiul geologic şi petrografic al regiunii Ocna de Fier-Bocşa Montană, (cu 7 planşe şi 1 hartă la sc. 1:25.000). *An. Inst. Geol. Rom.*, XV (1930), p. 1–424, Bucureşti.

— **, Kräutner, Th. (1935)** Note préliminaire sur les gisements de chromite des Monts d'Orşova. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XX (1931–1932), p. 31–37, Bucureşti.

— **(1936)** Note préliminaire sur certaines roches éruptives alcalines et sur quelques lamprophyres de la région d'Ogradina. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, XVIII, 6–7, Bucureşti.

— **(1937)** Note sur la structure géologique et pétrographique de la région Ogradina-Sviniţa. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXI (1932–1933), p. 179–198, Bucureşti.

— **(1938)** Considérations téctoniques générales résultant d'un nouvel examen de la coupe des Portes de Fer (Vârciorova). *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXII (1933-1934), p. 111–121, Bucureşti.

— **(1940)** Vues nouvelles sur la téctonique du Banat méridional et du Plateau de Mehedinţi. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XX, p. 1–74, Bucureşti.

— **(1941)** Contributions à la téctonique des Carpates Méridionales. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XIV, p. 156–159, Bucarest.

Codarcea, A., Bărbat, Th. (1949) Zăcămintele de bauxit din regiunea Pădurea Craiului Nord. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI, Bucureşti.

Constantinescu, L. (1949) Măsurători magnetice asupra variaţiei seculare în R.P.R. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXVIII, Bucureşti.

Costescu, I. (1949) Prospecţiuni magnetice în regiunea Tâncova-Nădrag-Topleţ-Moldova Nouă. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

Cristescu, Tr. (1949) Prospecţiuni magnetice la Ghelar-Teliuc. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

Dimitrescu, R. (1954) Cercetări geologice în regiunea Cavnic-Jereapăn (Baia Mare). *D. S. Com. Geol.*, XXXVIII (1950–1951), p. 4–8, Bucureşti.

Dumitrescu, I. (1952a) Cercetări geologice în Vrancea de Nord. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 51–61, Bucureşti.

— (1952b) Cercetări geologice asupra Flişului din Valea Oituzului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 61–70, Bucureşti.

Drăghiceanu, M. (1930a) Tectonica Transilvaniei II. Liniile tectonice directrice în Munţii Bihorului şi Codrului, cu privire la zăcămintele aluminifere, argentifere şi manganifere, la ivirea apelor termale, la cursul apelor superficiale şi la mişcările seismice. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XII (1923–1924), p. 73–89, Bucureşti.

— (1930b) Tectonica Transilvaniei III. Liniile tectonice directrice ale Munţilor Metalici cu privire la zăcămintele metalifere, aurifere, cuprifere etc., la apele termale şi mişcările seismice. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XIV (1925–1926), p. 3–15, Bucureşti.

— (1930c) Liniile tectonice directrice dintre Horstul Rus şi Masivul Boem şi Renan. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XV (1926–1927), p. 3–15, Bucureşti.

Emmons, W. H. (1937) Gold deposits of the world. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.

Enei, A., Motaş, C., Guman, E. (1929) Étude sur les gisements de gaz natural de Transylvanie. *Bul. Inst. Naţ. Rom.*, 18, Bucarest.

Esca, Al. (1953) Cercetări gravimetrice în regiunea Odorhei-Sovata-Reghin. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 148, Bucureşti.

— (1949) Măsurători gravimetrice în regiunea Grozeşti-Inceşti, în regiunea Gura Ocniţei-Răzvad-Târgovişte-Delan-Tătărani în regiunea Pucioasa-Voineşti. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

— , **Velcescu, R., Popescu, M. N.** (1950) Prospecţiuni seimice prin reflecţie în regiunea Câmpina. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

— (1962) Măsurători gravimetrice în regiunea Târgovişte-Voineşti-Pietroşiţa (în anul 1950). *St. tehn. econ.*, Inst. Geol., D, 4, p. 173–179, Bucureşti.

Eustatiade, V. (1949) Prospecţiuni electrice în Bazinul Silvaniei. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

— (1950) Măsurători de rezistivitate aparentă în regiunea Roman. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

Filipescu, M. G. (1930) Cercetări geologice în regiunea Drăgăneasa (jud. Prahova). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XIV (1925–1926), p. 27–32, Bucureşti.

— (1933) Note préliminaire sur les recherches géologiques dans la région comprise entre la Valea Teleajenului et la Valea Doftanei, dans le district de Prahova. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XIX (1930–1931), p. 9–14, Bucarest.

Gavăt, I., Ghiţulescu, T. P. (1930) Cercetări gravimetrice efectuate în regiunea Călineşti-Floreşti, jud. Prahova, în anul 1929. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVII (1928–1929), p. 102–109, Bucureşti.

— , **Ghiţulescu, T. P.** (1931) Studiul interpretării rezultatelor gravimetrice din regiunea Filipeştii de Pădure-Măgureni-Novăceşti-Floreşti-Băicoi. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVIII (1929–1930), p. 196–224, Bucureşti.

Gavăt, I. (1931) Sur les anomalies de gravitation constatées à Floreşti (Prahova) et dans les environs. *An. Inst. Geol. Rom.*, XVI, p. 683, Bucureşti.

— (1933) Communication préliminaire sur les recherches géo-gravimétriques effectuées en 1930 dans la région de Băicoi-Ţintea et ses environs. *C. R. Inst. Géol. Rom.*, XIX (1930–1931), p. 175–188, Bucarest.

— (1934a) Observaţiuni asupra variaţiilor relative ale câmpului de gravitate în împrejurimile localităţii Floreşti, suprafaţa câmpului normal şi raportul cu geologia regiunii. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXII, Bucureşti.

— (1934b) Cercetări gravimetrice la Sărmăşel (Cluj) în 1933 şi privire generală asupra măsurătorilor de gravitaţie în Transilvania. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXII, Bucureşti.

— (1935a) Recherches gravimétriques dans la région de Moreni-Haimanale-Filipeştii de Târg-Diţeşti. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XX (1931–1932), p. 38–42, Bucureşti.

— (1935b) Efecte regionale în prospecţiunea gravimetrică. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXIII, Bucureşti.

— (1937a) Communication préliminaire sur les recherches gravimétrique entreprises dans la région de Târgovişte. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXI (1932–1933), p. 17–24, Bucarest.

— (1937b) Sur les anomalies du gradient horizontal de "G" aux confins de Subcarpathes et de la Plaine Roumaine au point de vue de la prospection du pétrole; Travaux du II-ième Congrès Mondial du Pétrole, Paris.

Ghika-Budeşti, S. (1934) Études géologiques et pétrographiques dans les Munţii Lotrului. Carpathes Meridionales Roumaines. *An. Inst. Géol. Roum.*, XVI (1931), p. 419–480, Bucarest.

Ghika-Budeşti, S. (1935) Études géologiques et pétrographiques dans les Munţii Lotrului. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XX (1931–1932), p. 14, Bucarest.

— (1938a) Considérations géologiques et pétrographiques sur la Mine d'Or de Valea lui Stan. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXII (1933–1934), p. 33–36, Bucarest.

— (1938b) Pétrographie et tectonique des Carpates Méridionales. *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, XI, 2, p. 121–130, Paris.

Ghiţulescu, T. P. (1929a) Sur l'application des méthodes géophysiques à la prospection du sous-sol en Roumanie. Congrès International des Forages, Paris.

— , **Socolescu, M., Russo, G., Georgescu, M.** (1929b) Comunicare preliminară asupra măsurătorilor magnetice din regiunea Altân Tepe. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVII, Bucureşti.

— , **Socolescu, M., Georgescu, M., Ştefănescu, S., Brătescu, C.** (1929c) Comunicare preliminară asupra prospecţiunilor electrice la Altân Tepe. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVII, Bucureşti.

— (1930) Sur l'application des méthodes géophysiques à la prospection du soussol en Roumanie. *Ann. Min. Roum.*, XIII, 1, p. 3–15, Bucureşti.

— , **Gavăt, I.** (1931a) Privire generală asupra zăcămintelor de fier, crom, mangan şi pirit din România. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., XV, 1, Bucureşti.

— , **Socolescu, M., Ştefănescu, S.** (1931b) Le champs magnétique de l'émetteur rectiligne alternatif de grande longueur. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XVI, p. 669, Bucarest.

— (1931c) Comunicare asupra zăcămintelor de minereuri de la Rodna Veche. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVIII (1929–1930), p. 39–54, Bucureşti.

— (1932) Problemele prospecţiunii miniere în România. Primul Congr. Asoc. Ing. Dipl. de la Şcoala Politehnică Bucureşti.

— (1934) Distribution de la minéralisation dans les gisements d'âge tertiaire de Transylvanie. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, II, p. 56–97, Bucureşti.

— (1935) Progresul şi dezvoltarea aplicării metodelor geofizice în România. *Anal. Min. Rom.*, XVIII, p. 59, Bucureşti.

— , **Giuşcă, D.** (1938) Contribution à l'étude de la minéralisation des gisements de Bucium. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, XX, Bucarest.

— (1940) Mercurul - Contribuţiuni la problema materiilor prime în Romania. Bibl. econ. B.N.R., III, Bucureşti.

— , **Socolescu, M.** (1941) Etude géologique et minière des Monts Métallifères. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XXI, p. 181–464, Bucarest.

— , **Gavăt, I.** (1975) Inceputurile prospecţiunilor geofizice româneşti. Acad. R.S.România, *St. cerc. geol., geofiz. geogr., Geofizică*, 13, Bucureşti.

Gigurtu, I. (1933) L'exploitation de l'or en Roumanie. *Anal. Min. Rom.*, XVI, 3, p. 109–111, Bucarest.

Giuşcă, D. (1936) La genèse du gisement aurifère de Săcărâmb. *C. R. Acad. Sci. Roum.*, I, 3, p. 243–246, Bucarest.

— (1937) Les phénomènes de métamorphisme hydrothermal des roches paléozoïques des Monts du Bihor (Transylvanie). *Bul. Lab. Min. Gen. Univ. Bucureşti*, II, p. 51–59, Bucarest.

— (1940) Nouvelles contributions à l'étude des gisements aurifères de Monts Apuseni. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, XXIII-1, p. 48–56, Bucarest.

— (1941) Note préliminaire sur la minéralisation des gisements de contact de Băiţa Bihorului (Monts Apuseni). *Mém. Sect. Sci. Acad. Roum.*, (3), XVI/6, p. 681–693, Bucarest.

— (1950a) Le massif éruptif de la Vlădeasa. *Ann. Com. Géol.*, XXIII, p. 199–252, Bucarest.

— (1950b) Contributions à la connaisance des cornéenes du Bihor. *Ann. Com. Géol.*, XXIII, p. 253–257, Bucarest.

Grigoraş, N. (1951) Faciesurile Oligocenului dintre V. Slănicului şi V. Buzăului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII (1943–1944), p. 29–35, Bucureşti.

Grozescu, H. (1925) Zăcămintele de lignit din pliocenul Olteniei. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III, 4, Bucureşti.

— (1929) Contribution à la téctonique du Pliocène dans quelques régions pétrolifères. *Ann. Min. Roum.*, 6, p. 251–254, Bucarest.

— (1931) Geologia zonei marginale a Flişului între Moineşti şi Piatra Neamţ. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVIII, p. 7–27, Bucureşti.

Haiduc, I. (1940) Industria aurului din România. Impr. "Adevărul" S.A. Bucureşti.

Helke, A. (1933) Beiträge zur Kenntnis der Golderzgäge am Ungarberge und am Fericsel bei Stănija in Siebenbürgischen Erzgebirge. *Z. Krist. Min. Pet. 44 Alte.* B. 265–326, Leipzig.

— (1934) Die Goldtellurerzlagerstätten von Săcărâmb in Rumänien. *Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal.*, Abh. 68, Teil. B. Abt. A. I., p. 19–85, Stuttgart.

Hristescu, E. (1944) Contributions à la connaisance du Paléogène supérieur de la Dépression Gétique. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXVII (1938–1939), p. 105–110, Bucarest.

Ianovici, V. (1938) Étude pétrographique et chimique des dacites de Draica. *Ann. Sci. Univ. Iassy*, XXIV, 2, p. 303–314, Iassy.

Ilie, M. (1935) Tectonica regiunii Zlatna (Munţii Metalici ai Transilvaniei). *Bul. Soc. Nat. Rom.*, 7, p. 9–12, Bucureşti.

— (1938) Les éruptions volcaniques néogènes de la région de Zlatna. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXII (1933–1934), p. 60–63, Bucarest.

Ilie, M. (1939) Sur la téctonique des régions aurifères des Monts Apuseni. *C. R. Inst. Sci. Roum. (Acad. Sci. Roum.)*, III/2, p. 245–249, Bucarest.

— **(1940)** Structure géologique de la région aurifère de Zlatna (Roumanie). *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XX, p. 75–145, Bucarest.

— **(1944)** Contributions à la connaisance de la géologie des régions aurifères des Monts Apuseni. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXVII (1938–1939), p. 100–104, Bucarest.

— **(1948)** Possibilités d'exploitation du pétrole dans la région Scăioşi-Poiana-Vâlcăneşti-Fundeni (Prahova). *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXX (1941–1942), p. 30–34, Bucarest.

— **(1951)** Condiţiile geologice pentru exploatarea ţiţeiului remanent de la Buştenarii Vechi (Prahova). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXI (1942–1943), p. 28–33, Bucureşti.

Ionescu-Bujor, D. (1948) Synthetische Versuche über die Bildung der Golderzlagerstätten zu Brad in Rumänien. *Kg. Svenska Vetensk. Arkiv. Komi. Geol.*, XXVI/3, p. 1–7, Upsala.

Jeckelius, E. (1923a) Cărbunii liasici din împrejurimile Braşovului. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III/1, Bucureşti.

— **(1923b)** Zăcăminte de lignit din bazinul pliocenic din valea superioară a Oltului. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III/2, Bucureşti.

Joja, T. (1948) La structure géologique de la région Cărbuneşti-Bâsceni, et son importance comme région pétrolifère. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXX (1941–1942), p. 57–67, Bucarest.

— **(1952)** Zăcămintele de lignit din pliocenul superior dintre Motru şi Dunăre. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXV (1946–1948), p. 28–40, Bucureşti.

Juncu, A. (1943) Petrolul în România şi rezervele noastre de petrol. Edit. C.F.R., Bucureşti.

Kräutner, T. (1941) Études géologiques dans Pădurea Craiului. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXV (1936–1937), p. 145–156, Bucarest.

Krejci-Graf, K. (1925) Der Bau der rumänischen Oelgebiete. *Petroleum*, XXI/22, Wien.

— **(1929)** Über die Enstehung des rumänischen Erdöls. *Petroleum*, XXV/37, p. 1257–1260, Wien.

— **(1937)** Grundfragen der Entstehung des Erdöls. *Öl u. Kohle*, XIII, p. 619–622, Berlin.

— **(1938)** Erdöl. *Geol. Jber.*, I, p. 115–138, Berlin.

— **(1940)** Die Erdölhöffigkeit Rumäniens. *Öl u. Kohle*, XXXVI/40, p. 386–389, Berlin.

Leontescu, I., Şerban, P., Popescu, M. N. (1949) Studii de seismometrie în regiunea Şuţa Seacă. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

— **, Popescu, M. N. (1950)** Prospecţiuni seismice prin reflecţie în regiunea Satu Mare. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

Lucca, V. (1936) Regiunea auriferă de la Someşul Rece, jud. Cluj. *Rev. Muz. Geol. Min. Univ. Cluj*, VI, 1–2, p. 155–164, Cluj.

Macovei, G. (1930) Die Erdöl - Gas - und Asphaltlagerstätten Rumäniens. In Engler-Höfer: Das Erdöl, II, Ed.P.II, II, p. 19–71, Berlin.

— **, Ştefănescu, D. (1935)** Les gisements de pétrole de Roumanie. Les Carpates et l'avant pays, III. Karpaski Instytut Geologiczke naftowy, p. 31–90, Warzsava-Boryslav-Lwow.

— **(1938)** Les gisements de pétrole. Masson et C-nie, Paris.

Marinescu-Frăsinei, M. (1949) Prospecţiuni electrice în regiunea minei Bălan, în regiunea Ghelar şi în regiunea Moldova Nouă. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

— **(1950)** Prospecţiuni electrometrice prin metoda Turam în Dealul Pietroasa, Valea Vulcăniţei, Poiana Mărului. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

Mateescu, I. D. (1932) Petrographische Untersuchungen der Kohlenflöze des liasichen Steinkohlenlagers von Anina-Steierdorf im Banat (Rumänien). Mitt. aus den Inst. f. Brennstoff-Geol. an der Bergakad., Freiberg.

Metta, N. (1929) Studiu asupra conţinutului metalifer al minereurilor provenite din exploatările statului şi al mijloacelor optime de extracţie. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., XIII, 7, Bucureşti.

— **(1940)** Antimoniul şi cuprul. Contribuţiuni la problema materiilor prime în România. *Bibl. econom. BNR*, III, p. 237–283, Bucureşti.

Milcoveanu, D. (1951) Prospecţiuni magnetice în regiunea Balş. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXI (1942–1943), p. 16, Bucureşti.

Mincu, M. (1943) L'industrie du charbon en Roumanie. *Bul. Inf. BNR*, 8, p. 369–393, Bucarest.

Motaş, C. I. (1939) Zăcămintele de gaz metan. Enciclopedia Rom., III, p. 651–673, Bucureşti.

Mrazec, L. (1927) Les plis diapirs. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, VI (1914–1915), Bucarest.

— **, Jeckelius, E. (1927)** Aperçu sur la structure du Bassin Néogène de Transylvanie et sur ses gisements de gas. Assoc. pour l'Avancement de la Géologie des Carpates, II-ième réunion. Guide des excursions, Bucarest.

— **(1931)** Progresele ştiinţelor geologice în România în ultimii 50 ani. *Bul. Soc. Politehnice*, 12, p. 29, Bucureşti.

— **(1933)** Übersicht über den Charakter der Erdöllagerstätten Rumäniens. *Internat. Zeitschr. f. Bohrtechnik, Erdöllbergbau u. Geol.*, 41, 20, Berlin.

Mrazec, L. (1935a) Sur les gisements de gaz naturels de la Cuvette-Transylvaine. Les Carpates et l'avant pays. III, Karpaczky Instytut Geologiezne-naftowy, p. 21–24, Warszawa-Boryslav-Lwow.

— **(1935b)** Sur le diapirism. Les Carpates et l'avant pays. III, Karpaczky Instytut Geologiczno-naftowy, p. 1–20, Warszawa-Boryslav-Lwow.

— **(1937)** Les conquêtes faites en Roumanie dans le domaine des Sciences Minéralogiques. Acad. Roum. La vie scientifique en Roumanie, I, Bucarest.

— **(1940)** Problema petrolului în România faţă de problema mondială din 1915. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., A., 2, Bucureşti.

Murgeanu, G. (1941) Recherches géologiques dans Valea Doamnei et Valea Vâlsanului (Mounténie Occidentale). *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXVI (1937–1939), p. 63–86, Bucarest.

— **(1952)** Geologia Văii Buzăului în împrejurimile comunei Pătârlagele. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 113, Bucureşti.

Murgoci, G. (1926) Despre originea anorganică a petrolului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, IX (1920–1921), p. 105, Bucureşti.

— **(1923)** Date noi cu privire la zăcăminte de petrol. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XI (1922–1923), p. 171–173, Bucureşti.

Negrescu, N. (1943) Le chauffage au charbon pulvérisé à Schitu-Goleşti. *Bull. Soc. Politechn. Roum.*, 10, Bucarest.

Olteanu, F. (1951) Observaţiuni asupra "Breciei sării" cu masive de sare din regiunea mio-pliocenă dintre R. Teleajen şi P. Bălăneasa (cu privire specială pentru regiunea Pietraru-Buzău). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII (1943–1944), p. 12–18, Bucureşti.

— **(1952)** Structura geologică a regiunii Ursei-Câmpina. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 125–139, Bucureşti.

Oncescu, N. (1947) Structura geologică a regiunii dintre Mizil şi Târgovişte cu privire specială asupra cărbunilor din Dacian. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., A, 3, Bucureşti.

Palfy, M. (1912) Geologische Verhältnisse und Erzgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges. *Jahrb. d. K. ung. geol. Anst.*, XVIII, 45, 4, Budapest.

Papiu, C. V. (1949) Legătura dintre erupţiile submarine şi unele zăcăminte de mangan. *Natura*, I/3, p. 61–63, Bucureşti.

— **(1950a)** Contribuţiuni la cunoaşterea originii jaspurilor şi zăcămintelor de mangan asociate cu diabaze din masivul Drocea. *Bul. ştiinţ. (Secţ. Geol. Geogr., Biol.-Stiinţ. Tehn.-Agric.), Acad. R.P.R.*, II/2, p. 64–78, Bucureşti.

— **(1950b)** Asupra minereurilor de mangan din masivul Drocea (Munţii Apuseni). *Bul. şt. (Secţ. II,a)* II/2, Acad. R.P.R., Bucureşti.

Pascu, M., Schiopu, M. (1948) Cercetări geofizice în cursul campaniei din anul 1948 în regiunea Runcu-Iacobeni. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI, Bucureşti.

Patriciu, V. (1931) Contribuţiuni la inventarierea zăcămintelor de petrol. *Anal. Min. Rom.*, XIV, 11, p. 449–455, Bucureşti.

— **(1937a)** Rezervele de petrol sigure, probabile şi posibile ale României după cunoştinţele actuale. *Miniera*, XII, 7–8, p. 5–10, Bucureşti.

— **(1937b)** Probleme fundamentale pentru viitorul industriei noastre de petrol. Inst. Rom. Energ., 122, Bucureşti.

— **(1941)** Wie hat Rumänien die heutige Erdöl-produktion erreicht? Zukunftsprobleme und möglichkeiten. *Öl u. Kohle*, XXXVII, 1, p. 4–8, Berlin.

Paucă, M. (1947) Zăcămintele de bitum şi de lignit de la Dorna-Tătăruş, jud. Bihor. *Natura*, XXXVI, p. 67–74, Bucureşti.

Pătruţ, I. (1951) Contribuţiuni la cunoaşterea Paleogenului din jud. Prahova. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII (1943–1944), p. 37–42, Bucureşti.

— **(1953)** Geologia şi tectonica regiunii Vălenii de Munte-Cozminele-Buştenari. *An. Com. Geol.*, XXVIII, p. 5–98, Bucureşti.

Petrulian, N. (1934a) Étude chalcographique du gisement aurifère de Roşia Montană. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XVI (1931), p. 499–538, Bucarest.

— **(1934b)** Étude chalcographique du gisement de plomb et de zinc de Herja. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XVI (1931), p. 539–574, Bucarest.

— **(1934c)** Etude chalcographique des chromites du Banat. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, II, p. 146–162, Bucarest.

— **(1935)** Pirotina de la Herja. *Miniera*, X, 3, p. 11–15, Bucureşti.

— **(1936a)** Le gisement aurifère de la Valea lui Stan. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XVII (1932), p. 309–318, Bucarest.

— **(1936b)** Les minerais de cobalt de la Valea lui Neguleţ (Bădeni-Ungureni). *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XVII (1932), p. 319–328, Bucarest.

— **(1942a)** La minéralisation aurifère de Vîrful Negrii. *Bull. Sect. Sci., Acad. Roum.*, XXIV/1, p. 22–31, Bucarest.

— **(1942b)** La pyrrhotine nickélifère de Ciungani, Monts de Drocea. *Bull. Sect. Sci., Acad. Roum.*, XXV, p. 44–51, Bucarest.

Popea, I. (1950) Prospecţiuni electrice în Bazinul Silvaniei. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

Popescu, C. I. (1938) Zăcămintele de aur încă neexploatate (Munţii Bistriţei şi Rodnei). *Bul Sci. Ecole Polytechn. Timişoara*, VIII, 3–4, p. 285–289, Timişoara.

Popescu, Gr. (1951) Observaţiuni asupra "breciei sării" şi a unor masive de sare din zona paleogenă-miocenă a jud. Prahova. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXII (1943–1944), p. 3–12, Bucureşti.

— **(1952)** Zona Flişului paleogen între Valea Buzăului şi Valea Verbilăului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 113–125, Bucureşti.

Popescu-Voiteşti, I. (1927) Consideration géologique sur la genèse du pétrole et sa mise en gisement. Vol. omag. Prof. Gorjanovici-Kramberger (1925), Zagreb.

— **(1930a)** Quelques nouvelles données sur la genèse du pétrole des régions carpatiques roumaines. Congr. Intern. Mét. et Géol. appl. VI[e] Session Sect. Géol., p. 203–210, Liège.

— **(1930b)** Geologia cărbunilor naturali. (lito. Sc. Politechn.), Timişoara.

— **(1931)** Quelques nouvelles données sur la genèse du pétrole des régions carpatiques roumaines. *Rev. Muz. min. geol. Cluj*, IV/1, p. 1–18, Cluj.

— **(1935)** L'état actuel des connaissances géologiques sur la problème de la genèse du pétrole des régions carpatiques roumaines. Les Carpates et l'avant-pays, III, Serv. Géol. Carp., p. 91–116, Boryslaw.

Popovici, D. (1950) Cercetări gravimetrice în regiunea Băcăia-Sărata. *D. S. Com. Geol.*, XXXIX, Bucureşti.

— **(1962a)** Prospecţiuni gravimetrice în regiunea Berca-Arbăneşti-1950. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 4, p. 15–26, Bucureşti.

— **(1962b)** Prospecţiune gravimetrică în regiunea Moreni-Valea Lungă 1950. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 4, p. 161–171, Bucureşti.

Preda, D. M. (1933) Le pétrole en Roumanie. *Anal. Min. Rom.*, XVI, 3, p. 106–108, Bucarest.

Protescu, O. (1926) Zăcăminte de lignit din pliocenul de lîngă Curtea de Argeş şi împrejurimile Cîmpulungului. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III, 5, Bucureşti.

— **(1929)** Zăcămintele de cărbuni plioceni din regiunea de curbură a Subcarpaţilor răsăriteni. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III, 6, Bucureşti.

— **(1932)** Privire generală asupra rezervelor de cărbuni din România. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., III, 8, Bucureşti.

— **(1938)** Zăcămintele de bauxită din regiunea Sohodol şi Vidra. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., A, 1, Bucureşti.

— **(1943)** Problema bauxitului în România. *Bul. Acad. Şt. Rom.*, X, p. 240–274, Bucureşti.

Rădulescu, D. (1953) Contribuţiuni la cunoaşterea fenomenului de propilitizare a rocilor vulcanice. *Rev. Univ. Parhon, Politehn. Buc.*, 3, p. 223–233, Bucureşti.

Roman, D. (1926) Les ressources de pyrite de la Roumanie. Congr. Intern. Geol., Madrid.

Russo, G., Bărbat, Th. (1933) Communication préliminaire sur les recherches magnétiques entreprises en 1929 et 1930 dans la région Ocna de Fier-Dognecea, district de Caraş. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XIX (1930–1931), p. 167–175, Bucarest.

— **, Bărbat, Th. (1935)** Communication préliminaire sur les recherches magnétiques effectuées en 1931 dans la région de Dognecea. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XX (1931–1932), p. 130–133, Bucarest.

Savul, M. (1927) Şisturile cristaline şi zăcămintele de manganez din regiunea Şarul Dornei. *An. Inst. Geol. Rom.*, XII, p. 415–472, Bucureşti.

Sălăgianu, V. (1937a) Originea materialului de umplutură a filoanelor aurifere din Munţii Apuseni Metalici ai Transilvaniei. *Miniera*, XI/3, p. 13–16; XII/2, p. 16–21; XII/3, p. 14–19, Bucureşti.

— **(1937b)** Descrierea teritoriului aurifer "Măcieşul-Măgura" din punct de vedere geologic, minier şi economic. *Miniera*, XII/5–6, p. 8–12, Bucureşti.

— **(1937c)** Cîteva contribuţiuni la cunoaşterea teritoriului aurifer "Troiţa-Trestia". *Miniera*, XII/12, p. 14–18, Bucureşti.

Socolescu, M. (1941) Les gisements de fer et de manganèse dans la partie supérieure du bassin de l'Arieş. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXVI (1937–1938), p. 105–114, Bucarest.

— **(1942)** Măsurători cu pendulul în România în 1941. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXI, Bucureşti.

— **(1944)** Les affleurements de minerais de la région de Vaţa-Şoimuş-Buceva-Săvîrşin-Zam (Dép. de Hunedoara et d'Arad). *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXVIII (1939–1940), p. 93–125, Bucarest.

— **(1951)** Prospecţiuni gravimetrice în regiunea Balş (Romanţi). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXI (1942–1943), p. 9–16, Bucureşti.

— **(1952a)** Raport preliminar asupra prospecţiunii gravimetrice în regiunea Drăgăşani-Slătioarele. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI, Bucureşti.

— **, Esca, A. (1952b)** Comunicare preliminară asupra prospecţiunii gravimetrice în regiunea salinei de la Ocna Mureşului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 23–32, Bucureşti.

— **(1952c)** Măsurători cu gravimetrul în regiunea Mediaş. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 78–87, Bucureşti.

— **(1952d)** Asupra geologiei regiunii Băile Borşei. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 178–186, Bucureşti.

Sophian, M. (1927) Cîteva consideraţiuni asupra economiei energetice în România. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., Bucureşti.

Stati, N. (1940) Aluminiu. Bibl. econ. BNR, III, Bucureşti.

Şerban, P. (1953) Cercetări seismice în regiunea Sălard. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 148, Bucureşti.

Ştefănescu, D. (1941) Aperçu sur la situation des chantiers pétrolifères de Roumanie. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XXVI (1937–1938), p. 56–62, Bucarest.

Ştefănescu, S. (1928) Studiul cîmpului magnetic în apropierea unei prize de pămînt continue. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVI, Bucureşti.

— **(1929/32)** Étude théoretique sur la prospection électrique du soussol. *St. tehn. econ.*, Inst. Géol. Roum., XIV, 1 şi 2, Bucureşti.

— **(1929)** Progrese în prospecţiunea electrică a subsolului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XVII, Bucureşti.

— **(1932)** Cîmpul normal al dipolului T.P.S. Teorie şi experienţe. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., XVI, 2, Bucureşti.

— **(1935)** Sur les déformations des champs électromagnétiques inductifs propagés dans les soussols à stratification orizontale. *Bul. Soc. Rom. Fiz.*, XXVI, Bucarest.

— **(1943)** Propuneri de prospecţiuni geofizice în legătură cu barajul proiectat în valea Argeşului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXI, Bucureşti.

— **(1947)** Études théoriques sur la prospection électrique du soussol. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., D, 1, Bucarest.

— **(1947)** Modèle théorique des milieux heterogènes pour l'étude des méthodes de prospection du soussol à courant stationaire. *C. R. Acad. Sci. Roum.*, VIII, p. 52–54, Bucureşti.

— **, Bărbat, Th., Eustatiade, V. (1947)** Prospecţiuni electrice pentru amplasamentul unui baraj proiectat pe rîul Bistra Mărului. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXV, Bucureşti.

— **(1949)** Prospecţiuni electrometrice prin metoda Turam în regiunea Altîn Tepe. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVIII, Bucureşti.

Stoenescu, S. (1950) Prospection gravimétrique à la balance de torsion dans la région de Balş. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 2, p. 37–49, Bucureşti.

— **(1962a)** Ridicări cu gravimetrul Noergaard în regiunea Şugatag-Vad-Sighet-Coştiul - 1949. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 4, p. 7–13, Bucureşti.

— **(1962b)** Prospecţiuni gravimetrice în regiunea Slănic (Prahova) 1950. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 4, p. 145–152, Bucureşti.

Stoenescu, S. (1962c) Prospecţiuni gravimetrice în regiunea Ocna Mureşului-Bogata 1950. *St. tehn. econ.*, Com. Geol., D, 4, p. 200–208, Bucureşti.

Stoicovici, E., Stoicovici, L. (1938) Mineritul din Valea Tisei, Stănija, jud. Hunedoara. *Rev. Muz. geol.-min. Univ. Cluj*, VII/1, p. 111–120, Cluj.

— **(1950)** Nouvelles occurrences de barytine dans le NW de la Roumanie. *An. Com. Geol.*, XXIII, p. 321–328, Bucureşti.

Streckeisen, A., Ghiţulescu, T. P. (1929) Les ressources d'or de Roumanie. "The Gold resources of the world", XV-th International Geological Congress, South Africa, p. 295–303, Captown.

— **, Gherasi, N. (1933)** Recherches géologiques dans les Carpathes Méridionales entre la Vallée du Jiu, Caransebeş et les Portes de Fer. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, XIX (1930–1931), p. 148–160, Bucarest.

— **(1934)** Sur la téctonique des Carpathes Méridionales. *An. Inst. Geol. Rom.*, XVI (1931), Bucarest.

Vancea, A. (1938) Contributions à l'étude géologique de la formation à gaz de la cuvette transylvaine. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XIX, p. 293–321, Bucarest.

— **(1942)** Geologische Untersuchungen im West-Südwestlichen Gebiete des Siebenbürgischen Beckens. *Bull. Soc. Géol.*, p. 117–218, Bucarest.

Vasiliu, I. (1953a) Cercetări seismice în regiunea Dolhasca-Fălticeni-Găineşti. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 106, Bucureşti.

— **(1953b)** Cercetări seismice în regiunea Băicoi-Tintea şi Aariceşti. *D. S. Com. Geol.*, XXXVII (1949–1950), p. 106, Bucureşti.

Vencov, I. (1952a) 1. Prospecţiuni gravimetrice şi seismice în regiunea Hârlău. 2. Prospecţiuni cu gravimetrul Thyssen în regiunea Caşin-Bisoca. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 32, Bucureşti.

— **(1952b)** 1. Prospecţiuni seismice în regiunea Sălard-Oradea Mare. 2. Prospecţiuni gravimetrice în regiunea Praid-Corund, (jud. Odorhei). *D. S. Inst. Geol. Rom.*, XXXVI (1948–1949), p. 50, Bucureşti.

Zamfirescu, E. (1931) Contribuţiuni la studiul bauxitelor din România. *St. tehn. econ.*, Inst. Geol. Rom., XIII, 10, Bucureşti.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 462–476, Bucureşti, 1996

CONTRIBUŢII GEOFIZICE LA CUNOAŞTEREA GEOLOGIEI ROMÂNIEI
GEOPHYSICAL CONTRIBUTIONS TO THE GEOLOGICAL KNOWLEDGE OF ROMANIA

Marius VISARION, Vlad ROŞCA

Cercetările geofizice în Institutul Geologic al României (I.G.R.) au început ca o activitate aplicativă 19 ani după fondarea instituţiei. Ca urmare a unei propuneri prezentată de către D. Roman la 15 mai 1925 şi potrivit Legii Minelor, a fost organizată în I.G.R. o secţie de prospecţiuni. Sarcina acestei secţii era elaborarea politicii economice a statului în domeniul industriei miniere. Autorul propunerii mai sus menţionate, profesorul D. Roman, care în acel timp preda mineralogia, petrografia şi zăcămintele minerale la Şcoala Politehnică din Bucureşti, a fost numit şeful secţiei de prospecţiuni. Personalul noii secţii a inclus, de la început, tineri ingineri de mine care au arătat un interes deosebit pentru noua ştiinţă de frontieră, ştiinţa geofizicii care atunci, ca şi astăzi, se dezvolta repede.

Pentru tânăra echipă dornică să introducă metodele geofizice ca principală modalitate de a prospecta, erau vremuri destul de grele. Societăţile petroliere care operau în România cu ajutorul investiţiilor străine, începuseră deja să folosească metodele geofizice pentru programele lor de prospecţiuni. Poate mai ales datorită acestui fapt, au fost exprimate păreri împotriva angajării I.G.R. pe calea geofizicii aplicate. Potrivit acelor păreri ţara era prea mică, lipseau specialiştii şi achiziţionarea aparaturii şi utilajelor reprezenta un efort destul de mare, pentru a angaja statul într-o astfel de activitate.

În aceste împrejurări I.G.R. şi geologia în ansamblu au avut şansa să fie conduse în vremea aceea de către Ludovic Mrazec, un om de ştiinţă deosebit, care a arătat un interes neobişnuit pentru introducerea metodelor moderne de prospectare şi mult talent în educarea şi sfătuirea cercetătorilor din secţia de prospecţiuni.

Din procesul-verbal al unei şedinţe a I.G.R. din 26 februarie 1926, pot fi citate următoarele cuvinte ale lui Ludovic Mrazec: "Sperăm să începem chiar în campania din 1926 prospectarea zăcămintelor minerale cu aceste metode geofizice. Convingerea noastră este că pe această cale vom putea studia litosfera." O anticipare profundă şi lucidă a rolului pe care metodele geofizice trebuia să îl joace în dezvoltarea geologiei.

În timpul anului 1927, I. Gavăt şi T. G. Ghiţulescu,

The geophysical researches in the Geological Institute of Romania (GIR) started as an application activity 19 years after the founding the establishment. Following a proposal submitted by D. Roman on 15 May 1925 and in accordance with the Low of Mines, in GIR a Prospecting Department was organised. The commitment of this department was the elaboration of the economic policy of the state in the domain of the mining industry. Head of the Prospecting Department was appointed prof. D. Roman who was teaching at that time mineralogy, petrography and mineral deposits at the Polytechnical School in Bucharest. The staff of the new department was formed from the beginning by a team of young mining engineers interested to the highest degree by the new and quick developing frontier science which was and remains the science of geophysics. For the young team desirous to introduce geophysical methods as a main prospecting art, the time was rather hard. Oil companies operating in Romania, supported by foreign investments, already started to use geophysical methods for their prospecting programmes. Perhaps mainly due to this fact, opinions have been expressed against the angaging of GIR on the way of applied geophysics. According to those oppinions the country was too small, the specialists were lacking and the acquisition of instruments and equipment represented quite a heavy burden, for engaging the state in such an activity.

Under these circumstances GIR and geology as a whole, had the chance to be directed at that time by Ludovic Mrazec, a remarkable scientist, who showed an unusual interest for the introduction of modern methods in prospecting and much talent in teaching and advising the staff of the new Prospecting Department.

From the record of a meeting of GIR held on 26 February 1926, the following words of Ludovic Mrazec might be quoted: "We hope to start even during the campaign of 1926 to prospect for mineral deposits by these geophysical methods. Our convinction is that on this way we shall be able to study the lithosphere." A deep and lucid anticipation of the role the geophysical methods had to play in the development of geology.

During 1927 I. Gavăt and T. G. Ghiţulescu, the primii ingineri minieri care fuseseră angajaţi şi colegii lor, efectuau deja lucrări de teren. În ordinea angajării lor în secţia de prospecţini a I.G.R., aceşti colegi care au participat la cercetările geofizice aplicative, au fost: Mircea Socolescu, Gheorghe Russo, Sabba Ştefănescu, Marcel Georgescu, Ion Hubăr Panu, Constantin Brătescu şi Theodor Bărbat.

Între toţi aceşti specialişti ale căror nume sunt legate de naşterea geofizicii indigene în România, cel puţin trei reprezintă personalităţi de seamă, care au elaborat fie teorii remarcabile, fie tehnici noi de prelucrare şi interpretare a datelor. Aceştia sunt: Sabba Ştefănescu, Iulian Gavăt şi Mircea Socolescu, consacraţi ca membri ai Academiei Române.

Această scurtă rememorare, alături de semnificaţia ei pur istorică, este destinată să evidenţieze principala particularitate a geofizicii româneşti. Această particularitate constă în naşterea şi dezvoltarea într-un institut geologic, spre deosebire de majoritatea altor ţări unde secţii similare au apărut în instituţii sau şcoli de fizică sau geodezie. Această particularitate a presupus chiar de la început o integrare avansată a informaţiei geologice şi geofizice. Ca o prelungire a acestei particularităţi, învăţământul superior geofizic introdus în România în 1948, a inclus un curs de interpretare geologică a datelor geofizice. După cunoştinţa noastră a fost primul în lume.

În cele ce urmează vor fi prezentate câteva contribuţii mai importante ale geofizicii la cercetarea geologiei profunde a României. Aceste contribuţii sunt reprezentate de modele geologice pentru elaborarea cărora datele geofizice au constituit cea mai mare parte a informaţiei de care s-a dispus şi care, după cunoştinţa autorilor au fost modele propuse pentru prima dată în regiunea respectivă.

Zona cutelor diapire

Această unitate structurală externă a Carpaţilor Orientali a fost obiectivul primelor cercetări geofizice efectuate în România. În această regiune a Munteniei Răsăritene, societăţile petroliere au început să activeze încă din 1923, după ce avusese loc un experiment pe domul Ariceşti în 1917. Cutele cu sâmbure de sare ajunse în diverse stadii de dislocare, precum şi contrastele de proprietăţi fizice prezentate de către formaţiunile pliocene, reprezintă condiţii foarte bune pentru utilizarea metodelor geofizice. Electrometria, gravimetria şi seismica au fost metodele de bază folosite de societăţile petroliere cu succes în descoperirea structurilor productive.

Între 1925 şi 1938 electrometria a reprezentat metoda geofizică cea mai importantă şi lucrările au fost conduse de cunoscuţi pionieri aşa cum au fost: C. şi M. Schlumberger, J. J. Breusse, L. Cagniard şi C. Sundberg.

firstly appointed young mining engineers and their colleagues were already accomplishing field works. In the order of their joining the Prospecting Department of GIR, the applied geophysical investigations have been performed by: Mircea Socolescu, Gheorghe Russo, Sabba Ştefănescu, Marcel Georgescu, Ion Huber Panu, Constantin Brătescu and Teodor Bărbat.

Among all these mining engineers whose names are bound to the birth of native geophysics in Romania, at least three represent outstanding personalities who developed either remarkable theories or new data processing and interpreting technics. They are: Sabba Ştefănescu, Iulian Gavăt and Mircea Socolescu, honoured as members of the Romanian Academy.

This brief recalling, besides its merely historical meaning, is bound to point out the main peculiarity of Romanian geophysics. This peculiarity is its birth and developing in a geological institute, as different from most of other countries where similar departments appeared in institutions or schools of physics or geodesy. This peculiarity meant from the very beginning an advanced integration of the geological and geophysical information. As an extension of this peculiarity, the advanced learning of geophysics introduced in Romania in 1948, included a course dealing with the geological interpretation of the geophysical data. To our knowledge it was the first in the world.

In the following, several main contributions of geophysics to the investigation of the deep geology of Romania will be presented. These contributions are represented by geological models to the drawing of which the geophysical data offered the major part of the available information and to the knowledge of the authors, models for the first time proposed in the given region.

The diapir folds zone

This external structural unit of the Eastern Carpathians has been the target of the oldest geophysical investigations carried out in Romania. In this region of eastern Muntenia (eastern Valachia), oil companies started to operate as early as 1923, following an experiment performed on the Ariceşti dome in 1917. The salt core folds arrived at different stages of dislocation, as well as the physical properties contrasts shown by the Pliocene formations, represented excellent conditions for the use of the geophysical methods. Electrical exploration, gravity and seismics have been basic methods successfully used by the oil companies in discovering productive structures.

Between 1925 and 1938 the electrical exploration represented the leading geophyusical method and the operations have been supervised by well known pioneers like C. and M. Schlumberger, J. J. Breusse, L. Cagniard and C. Sundberg.

În zona colinară a Munteniei au fost efectuate profilare electrică şi sondaje electrice verticale cu linii de emisie cuprinse între 3 şi 10 km (lungimea obişnuită a fost de 5 km) cu o densitate de 1–2 staţii/kmp. De la început a fost pusă în evidenţă o distribuţie favorabilă a rezistivităţii aparente a sedimentelor cuaternare şi pliocene: 100–200 ohmm pentru aluviunile cuaternare subţiri; 10–100 ohmm pentru Levantin; 8–10 ohmm pentru Dacian (nisipuri, marne nisipoase şi lignit); 2–4 ohmm pentru Ponţian (marne) şi 3–5 ohmm pentru Meoţian (nisipuri marnoase, nisipuri, gresie). Dată fiind continuitatea Ponţianului marnos conductiv în cuprinsul întregii zone a cutelor diapire, de regulă anticlinalele pliocene produceau minime de rezistivitate aparentă. În felul acesta au fost evidenţiate prin electrometrie o lungă serie de anticlinale: Ariceşti, Bucşani, Mărgineni, Măneşti, Vlădeni, Şuţa Seacă, Piteşti, Galicea etc.

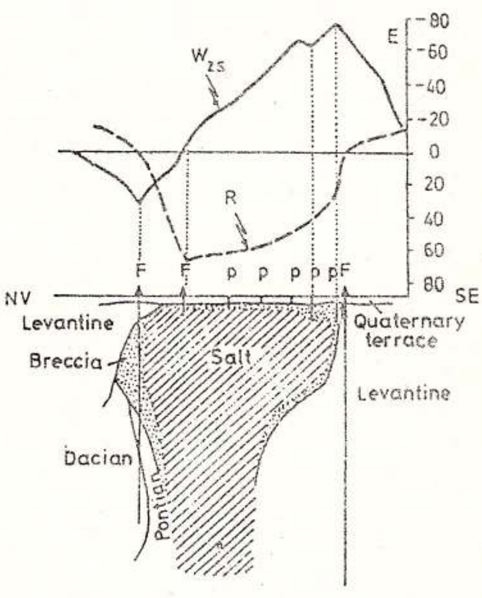


Fig. 1 – Model al domului de sare de la Floreşti (după Gavăt şi Ghiţulescu, 1931)
Model of the salt dome from Floreşti (after Gavăt and Ghiţulescu, 1931)

Cercetările gravimetrice în zona cutelor diapire sunt strâns legate de primele modele geologice realizate în secţia de prospecţiuni a Institutului Geologic al României.

Prospecţiunile gravimetrice au fost începute în 1928 în zona Călineşti-Floreşti, de către I. Gavăt şi T. P. Ghiţulescu, cu ajutorul unei balanţe de torsiune. Ca rezultat în 1931 a fost publicat un model al anticlinalului cu sâmbure de sare de la Floreşti (fig. 1). Acesta a fost realizat prin calcularea variaţiilor gradientului orizontal total şi ale curburii pentru un model teoretic simplificat al anticlinalului, în acord cu informaţia geo-

Electrical profiling and vertical electrical soundings (VES) have been carried out along the hilly zone of Muntenia with emission lines extending between 3 and 10 km (the usual length was 5 km) and a coverage that reached 1–2 st/sqkm. From the beginning a convenient apparent resistivity distribution was recognised for the Quaternary and Pliocene sediments: 100–200 ohmm for the thin Quaternary alluvium; 10–100 ohmm for the Levantine; 8–10 ohmm for the Dacian (sands, sandy marls and lignite); 2–4 ohmm for the Pontian (marls) and 3–5 ohmm for the Meotian (marly sands, sands, sandstones). Given the continuity of the conductive marly Pontian throughout the whole diapir folds zone, as a rule the Pliocene anticlines produced appearent resistivity lows. On this way, a long series of anticlines: Ariceşti, Bucşani, Mărgineni, Măneşti, Vlădeni, Şuţa Seacă, Piteşti, Galicea etc. have been detected by electrical exploration.

Gravity researches in the diapir fold zone are closely related to the first geological models the Prospecting Department of GIR prepared.

The gravity surveys were started in 1928 in the Călineşti-Floreşti area, by I. Gavăt and P. Ghiţulescu, using a torsion balance. As a result a model of the salt core anticline from Floreşti was published in 1931 (Fig. 1). It has been performed by computing the total horizontal gradient and curvature variations for a theoretical simplified model of the anticline, in accordance to the available geological information. By comparing the theoretical curves with the observed ones, detail differences led the authors to draw a geological model. This model had a remarkable practical importance at that time and has been validated by many boreholes drilled afterwards. Developing his modelling methods, Iulian Gavăt obtained other geological images in the region and in 1937 presented at the World Oil Congress in Paris a well known synthesis on the gravity results obtained in the Ploieşti-Târgovişte region.

Seismics became efficient since 1936.

The salt massives

The abundance of salt massives in Romania has been a reason for an early focussing of the researches on these peculiar geological objects. Ludovic Mrazec is well known as the first theoretician of salt diapirism (1907) followed by Macovei (1917) and Stamatiu (1933), the latter distinguishing himself by an original geomechanics study by which he showed that at a pressure higher then 5000 kg/cm^2, salt presents a certain liquefaction. Under such geological auspices, the geophysical researches for salt developed also early.

As it has been already mentioned, the efficiency of gravity for the survey of diapir folds was demonstrated before 1930. Valuation of regional gravity data (Airinei et al. 1960; Visarion, 1961, 1967), led to show the logică disponibilă. Comparând curbele teoretice cu cele observate, diferenţe de detaliu au permis autorilor să construiască un model geologic. Acest model a avut o importanţă practică remarcabilă în acel timp şi a fost validat de multe foraje săpate ulterior. Dezvoltând metodele sale de modelare, Iulian Gavăt a obţinut şi alte imagini geologice în regiune şi în 1937 a prezentat la Congresul Mondial al Petrolului de la Paris o binecunoscută sinteză a rezultatelor gravimetrice obţinute în regiunea Ploieşti-Târgovişte.

Seismica a devenit eficientă începând din 1936.

Masivele de sare

Abundenţa masivelor de sare în România a determinat o concentrare a cercetărilor asupra acestor obiecte geologice deosebite, încă de la începuturile activităţii geologice organizate. Ludovic Mrazec este bine cunoscut ca primul teoretician al diapirismului sării (1907), urmat de Macovei (1917) şi Stamatiu (1933), cel din urmă distingându-se printr-un studiu geomecanic original în care a arătat că la o presiune de peste 5000 kg/cmp sarea ajunge la un oarecare grad de lichefiere. Sub astfel de auspicii geologice, cercetările geofizice pentru sare s-au dezvoltat de asemenea de timpuriu.

Aşa cum s-a menţionat deja, eficienţa gravimetriei pentru investigarea cutelor diapire a fost demonstrată înainte de 1930. Valorificarea datelor gravimetrice regionale (Airinei et al., 1960; Visarion, 1961-1967) a condus la evidenţierea distribuţiei masivelor de sare de-a lungul unor linii preferenţiale reprezentate de dislocaţii majore ale cuverturii. Au fost localizate 180 de masive de sare de-a lungul Orogenului Carpatic şi în Transilvania.

Prezenţa sporadică a fost evidenţiată şi în Platforma Moesică, la nivelul Depozitelor Triasice, unde constituie lentile împreună cu anhidritul.

În Transilvania investigaţiile seismice au evidenţiat prezenţa unui strat aproape continuu de sare, având aceeaşi extindere ca şi Badenianul. În zona centrală a depresiunii, unde sunt dezvoltate domurile gazeifere, stratul de sare prezintă variaţiuni mici de grosime. Acest strat are o grosime de 100-200 m în sinclinalele dintre domuri şi o grosime dublă în zonele anticlinale. La periferia Bazinului Transilvaniei, exceptând limita sudică, sarea formează domuri diapire a căror înălţime poate depăşi 1000 m.

O sinteză a datelor geofizice privind sarea în România, a condus la stabilirea unei tipologii a structurilor legate de zăcămintele formate din această substanţă:

a. cute diapire produse de forţe orogenice, fără excluderea instabilităţii gravitaţionale;

b. cute asociate domurilor diapire la care originea mixtă şi de instabilitate gravitaţională este evidentă;

salt massives distribution along preferential lines, represented by major cover dislocations. 180 salt massives have been located along the Carpathian Orogen and in Transylvania. The scarce presence of salt has been revealed in the Moesian Platform too, at the level of the Triassic deposits, where it bilds up lenses together with anhydride.

In Transylvania, seismic investigations evinced the presence of a rather continuous salt layer, identically extended as the Badenian. In the cental area of the depression, where the gas domes are developed, the thickness of the salt layer shows small variations. This layer is 100-200 m thick in the sinclines between the domes and doubles in the anticlinal zones. On the periphery of the Transylvanian Basin, excepting the southern boundary, the salt forms diapir domes the height of which might be over 1000 m.

A synthesis of the geophysical data on salt in Romania, conducted to the establishing of a typology of the structures related to the deposits made by this substance:

a. diapir folds produced by orogenic forces, without excluding the presence of gravitational instability;

b. folds associated to diapir domes where the mixed orogenic and gravitational instability origin is evident;

c. domes produced by gravitational instability only, as in Transylvania;

d. incipient diapirism due to salt layer thickness variations;

e. salt bodies' gravitational instability migration enhanced and conducted by and along discordances;

f. "rabotage" blades including salt bodies;

g. undeformed salt lenses.

The manner in which these structural forms are reflected by the gravity anomaly, depends on the shape of the salt body and the density ambient. Excepting one single known case (Slătioarele), all the salt deposits are sources of local gravity lows the shape of which is explained by the morphology of the source.

The Slătioarele case (Fig. 2) has to be mentioned since it represents a quite representative example for an "trial and error" gravity study (Botezatu, 1982). The gravity image of this salt massif is unique in Romania by the fact that the usual low, rather circular in this case, contains in its center a small high. Iterative modelling improved by a great amount of core samples and logging data offered a final model that separates the salt massif into 13 bodies with densities ranging between 2.08 and 2.20 g/cm^3, as the salt contains various amounts of terrigenous impurities. A greater amount of impurities in the upper and middle part of the massif explained the presence of the small central high.

c. domuri produse numai de instabilitatea gravitaţională, aşa cum este situaţia în Transilvania;

d. diapirism incipient datorat variaţiilor de grosime a stratului de sare;

e. corpuri de sare a căror instabilitate gravitaţională a fost accentuată şi dirijată de către şi în lungul discordanţelor;

f. lame de rabotaj care includ corpuri de sare;

g. lentile de sare nedeformate.

Felul în care aceste forme structurale sunt reflectate de anomalia gravimetrică, depinde de forma corpului de sare şi de densitatea rocilor înconjurătoare. Cu excepţia unui singur caz cunoscut (Slătioarele), toate zăcămintele de sare sunt surse de minime gravimetrice a căror formă este explicată de morfologia sursei.

Cazul Slătioarele (fig. 2) trebuie să fie menţionat întrucât reprezintă un exemplu deosebit de studiu gravimetric iterativ (Botezatu, 1982). Imaginea gravimetrică a acestui masiv de sare este unică în România prin faptul că minimul obişnuit, aproape circular în acest caz, conţine în centrul său un mic maxim. Modelarea iterativă îmbunătăţită cu ajutorul unui mare număr de carote şi de date de diagrafiere geofizică, a oferit un model final care separă masivul de sare în 13 corpuri cu densităţi care variaţză între 2,08 şi 2,20 g/cmc, în funcţie de cantitatea de impurităţi terigene pe care le conţinea sarea. O cantitate mai mare de impurităţi în părţile superioare şi medie ale masivului a explicat prezenţa micului maxim central.

The Moesian Platform

Southern foreland of the Carpathians, the Moesian Platform represents an area where geophysics proved to be mostly efficient.

In spite of geophysical evidence presented by Gavăt in 1937 for an about 6 km thick sedimentary cover in this geological unit, the analogy betwen the Moesian Platform and the East European Platform persisted and the general geological image was that of a thin cover platform, lacking of oil prospects. The history of an intensive geophysical investigation in this region begins in 1951 when a hydrocarbon deposit was discovered in northern Bulgaria. At that time the geological informations were provided by some outcorps in South Dobrogea and by few boreholes drilled to a moderate depth, for water. After intensive seismical prospecting carried out during 10–12 years with analogic equipment and manual processing, a synthetic map of the bottom of the Neogene was drawn. On this map numerous prospective structures have been located and part of them are still giving a significant production of oil and gas. The result was unexpected.

Almost all the seismic prospecting in the Moesian Platform has been done by the geophysicists of the former Hydrocarbon Prospecting Company (IPGG).

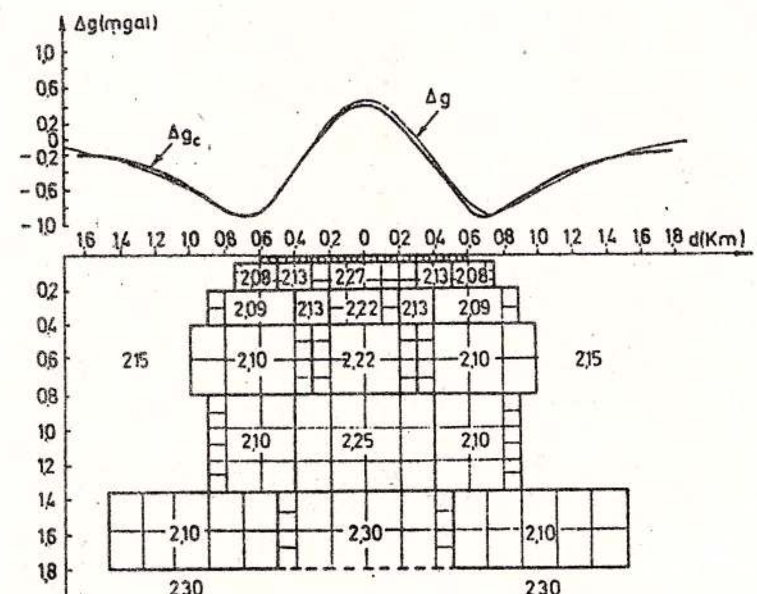


Fig. 2 – Modelarea anomaliei medii a gravităţii de la Slătioarele (după Botezatu, 1982)
Modelling of the mean gravity anomaly from Slătioarele (after Botezatu, 1982)

Platforma Moesică

Forland sudic al Carpaţilor, Platforma Moesică reprezintă o unitate geologică în care geofizica s-a dovedit deosebit de eficientă. Între Muntenia şi Oltenia, de o parte, şi Dobrogea, de altă parte, există diferenţe din punctul de vedere al structurilor geologice abordate şi al metodelor folosite în cercetările geofizice. Prezentăm separat faptele pentru cele două regiuni.

În Muntenia şi Oltenia, în ciuda unor rezultate geofizice prezentate de către Gavăt în 1937, care atestau existenţa unei cuverturi sedimentare cu o grosime de 6 km, a persistat analogia care se făcea între Platforma Moesică şi Platforma Europei Orientale şi concepţia geologică generală era aceea că în consecinţă Platforma Moesică are o cuvertură subţire lipsită de perspective pentru petrol. Istoria unei cercetări geofizice intense în această regiune începe în 1951 când a fost descoperit un zăcământ de hidrocarburi în Bulgaria nordică. În perioada aceea informaţia geologică era furnizată de câteva aflorimente în Dobrogea de Sud şi de câteva foraje executate pentru apă la o adâncime moderată. După prospectarea seismică intensă timp de 10–12 ani cu aparatură analogică şi prelucrare manuală, a fost elaborată o hartă a bazei Neogenului, încheindu-se o primă etapă de cercetare a regiunii. Pe această hartă au fost localizate numeroase structuri cu perspective şi o parte din ele dau şi astăzi o producţie semnificativă de petrol şi gaze. Rezultatul a fost neaşteptat.

Prospectarea seismică a Platformei Moesice a fost efectuată aproape exclusiv de geofizicienii din fosta Întreprindere de Prospecţiuni Geologice şi Geofizice (I.P.G.G.). În 1960 au fost introduse staţiile cu înregistrare magnetică şi acest progres instrumental care a definit începutul unei a doua etape de prospectare, a permis localizarea unor capcane situate în depozitele mezozoice sau legate de relieful paleozoicului. În 1981 achiziţionarea sistemului de calcul MEGASEIS împreună cu tehnica de înregistrare numerică, au reprezentat o nouă îmbunătăţire, o rezoluţie mai bună a cercetării seismice în Platforma Moesică.

Rezultatele primei etape de prospectare geofizică au fost sintetizate şi publicate în 1966 de către o echipă de la I.P.G.G. condusă de Burcea. Acest studiu a conchis asupra prezenţei în cuprinsul cuverturii Platformei Moesice, a unor formaţiuni, etaje, strate, foarte diferite din punct de vedere litologic şi, ca urmare, cu coeficienţi de reflectivitate ridicaţi, care permiteau în anumite zone corelarea reflexiilor corespunzătoare pe distanţe mari. Au fost recunoscute următoarele limite seismo-stratigrafice:

– discordanţa Neogen-Preneogen;

– reflexii, într-o oarecare măsură caracteristice, de la suprafaţa formaţiunilor marnoase situate în vecinătatea limitei stratigrafice Cretacic superior/Cretacic mediu, ca şi de la suprafaţa calcarelor

In 1960 magnetic recording equipments were introduced and this instrumental improvement allowed to locate traps situated in the Mesozoic deposits or connected to the Paleozoic relief. In 1981 the acqisition of a MEGASEIS computing system together with digital recording technics, represented the beginning of a new stage in the study of the Moesian Platform, a better resolution of the seismical investigation.

The results of the first geophysical prospecting stage were summarised and published in 1966 by a team from IPGG led by Burcea. This study inferred within the cover of the Moesian Platform, the presence of formations, members, strata, lithologically very different and therefore with high reflectivity coefficients, allowing in some areas the correlation of the corresponding reflections over long distances. The main seismic - stratigrafic boundaries were recognised:

- the Neogen/Preneogene unconformity;

- reflections, characteristic to a certain extent, from the surface of the marly formations situated in the vicinity of the upper Cretaceous/middle Cretaceous stratigraphic boundary, as well as from the top of the middle Cretaceous limestones;

- the Malm/Dogger boundary;

- the top of the Triassic dolomites, i.e. the upper Triassic/middle Triassic stratigraphic boundary.

A cross-section drawn on a N–S direction in the middle of the Moesian Platform, by using the above described seismic features, reveals two main structural members.

An inferior member, Triassic–Paleozoic, with strongly dipping reflecting horizons show the existence of a large sink at south, a rise northward from this sink and again a sink towards the northern end of the section. Fractures are numerous within this member.

A superior member, Mesozoic–Neozoic, within which the reflecting horizons shows a monoclinal pattern, crossed also by series of fractures. Some of these fractures are continuing faults from the inferior member towards the surface. Three areas with different structural characters are to be distinguished within this member. A southern zone, with a conspicuous monoclinal character, where the Mesozoic formations sink with a small dip angle up to a major fault (F_3 on Fig. 3) and where a great number of fractures separate blocks with different heights. Northward the Mesozoic formations have still a monoclinal character but with much greater dip, building up the "sunk slope" of the platform. The third zone, the most northern one, separated by the previous zone by fracture F_{14}, is characterised by a steep sinking of the Mesozoic formations into the Carpathian Foredeep. The Neogene that covers the Cretaceous that has the above described structure, has also a monoclinal character.

The second stage corresponding to surveys made

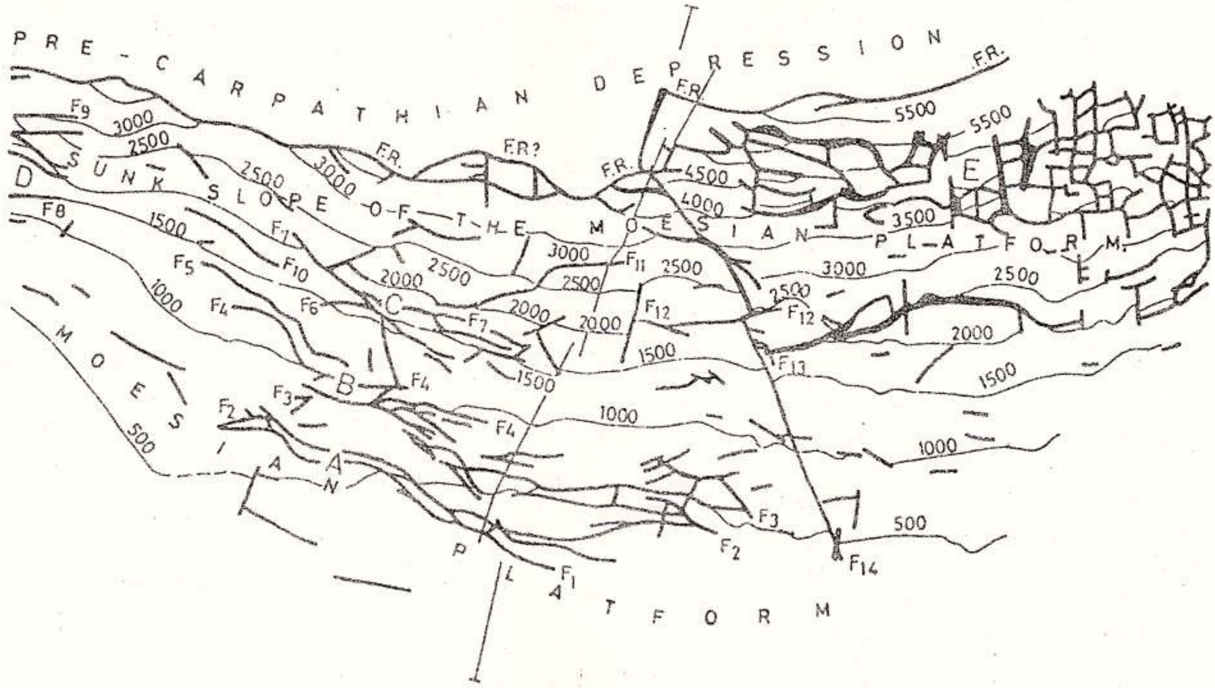


Fig. 3 – Harta suprafeţei Cretacicului în partea centrală a Platformei Moesice (după Burcea et al., 1966, simplificată de Botezatu, 1982)
Structural map of the Cretaceous in the central part of the Moesian Platform (after Burcea et al., 1966, simplified by Botezatu, 1982)

de vârstă Cretacic mediu;

– limita Malm/Dogger;

– suprafaţa dolomitelor triasice, adică limita stratigrafică Triasic superior/Triasic mediu.

O secţiune construită pe direcţia N–S în centrul Platformei Moesice cu ajutorul particularităţilor seismice descrise mai sus, evidenţiază două etaje structurale principale.

Un etaj inferior, Triasic-Paleozoic, cu orizonturi reflectatoare puternic înclinate, arată existenţa unei mari scufundări în sud, ridicare la nord de această scufundare şi din nou o coborâre către extremitatea nordică a secţiunii. În cuprinsul acestui etaj sunt numeroase fracturi.

Un etaj superior, Mezozoic-Neozoic, în cuprinsul căruia orizonturile reflectatoare evidenţiază o structură monoclinală, de asemenea traversată de o serie de fracturi. Unele dintre aceste fracturi continuă falii ale etajului inferior, către suprafaţă. Se disting în cadrul acestui etaj trei zone cu caractere structurale diferite. O zonă sudică cu un caracter monoclinal evident, în care formaţiunile mezozoice se scufundă cu un unghi de înclinare redus până la o falie majoră (F_3 în fig. 3) şi în care un număr de fracturi separă blocuri cu denivelări diferite. Către nord formaţiunile au în con-

with magnetic recording and digital acquisition and processing equipments, given the better signal to noise ratio of the primary data, offered more detailed seismic images of the Moesian Platform, especially for the deeper structures. A integrated geological and seismic study based on the new data was published by Paraschiv in 1979. Some of the most important results are to be pointed out.

Two major basement uplifts have been outlined. The first, extending from N. Craiova through Balş, Optaş, to Periş, is characterised by the presence of crystalline schists and Paleozoic formations in the axial zone, associated to igneous rocks. The second, known as the Insurăţei - Bordei Verde promontory bears green schists on its top. The relief of these uplifts is of an order of 3–4 km. To both these major structures, important anticlines or hemiantilclines as Iancu Jianu, Oporelu, Ciureşti North etc. are related.

Besides the above mentioned uplifts, those situated S and SW from Bucharest and in the Strehaia–Vidin areas, represent prolongations of the north Bulgarian elevated realm of the platform.

Between the uplifts, seismic data validated by drilling, located the Lom - Craiova, Roşiori–Alexandria, Călăraşi and Movila Miresei depressions.

tinuare un caracter monoclinal dar cu o înclinare mai mare. Cea de-a treia zonă, cea mai nordică, separată de precedenta de fractura F_{14}, este caracterizată de o scufundare bruscă a formaţiunilor mezozoice în avanfosa carpatică. Neogenul care acoperă Cretacicul, inclus în structura descrisă mai sus, are de asemenea un caracter monoclinal.

Etapa a doua, corespunzătoare prospecţiunilor făcute cu aparaturi de înregistrare magnetică şi tehnici de achiziţie şi procesare numerică, datorită unui raport semnal-zgomot mai bun al datelor primare, a oferit imagini seismice mai detaliate ale Platformei Moesice, îndeosebi pentru structurile mai adânci. Un studiu geologic şi seismic integrat, bazat pe noile date, a fost publicat de către Paraschiv în 1979. Vom aminti câteva din rezultatele cele mai importante.

Au fost evidenţiate două ridicări majore ale fundamentului. Prima, extinsă pe aliniamentul N. Craiova, Balş, Optaşi, Periş, este caracterizat de prezenţa şisturilor cristaline şi a formaţiilor paleozoice, asociate cu roci eruptive. Cea de-a doua, cunoscută sub numele de Promontoriul Însurăţei-Bordei Verde, este constituită la partea superioară din şisturi verzi. Amplitudinea acestor ridicări este de ordinul a 3-4 km. Legate de aceste structuri majore sunt anticlinalele sau hemianticlinalele Iancu Jianu, Oporelu, Ciureşti nord etc.

În afara ridicărilor menţionate mai sus, acelea situate la sud şi sud vest de Bucureşti şi din zona Strehaia-Vidin, reprezintă prelungiri ale domeniului ridicat al platformei din nordul Bulgariei.

Între ridicări, datele seismice validate prin foraje, au localizat depresiunile: Lom-Craiova, Roşiori-Alexandria, Călăraşi şi Movila Miresei.

Revenind la imaginea structurală generală a Platformei Moesice, aşa cum rezultă aceasta din datele geofizice obţinute în cea de-a doua etapă de prospectare, trebuie să remarcăm o diferenţiere evidentă între etajul inferior Prepaleozoic-Paleozoic şi cel superior Mezozoic-Neogen. În timp ce etajul inferior constă dintr-un mozaic de creste, blocuri ridicate şi depresiuni intermediare, cuvertura mezozoică-neogenă, îndeosebi depozitele neogene se caracterizează printr-o creştere constantă a grosimii de la sud către nord. Această îngroşare se produce pe falii care constituie trepte de coborâre a fundamentului către orogen, aproximativ paralele cu sistemul carpatic.

Rezumând această sumară prezentare, trebuie remarcată o inversare relativă între sfârşitul Carboniferului, când nordul platformei era cu 2000-5000 m mai înalt decât sudul şi începutul Sarmaţianului, când sedimentele au fost depuse pe un fundament care avea o înclinare de 2^0–15^0 către nord.

Returning to a general structural image of the Moesian Platform resulting from the geophysical data obtained during the second stage of surveying, one has to notice a more conspicuous difference between the inferior Prepaleozoic–Paleozoic member and the superior Mesozoic-Neogene member. While the inferior one consists of a puzzle of ridges, eleveted blocks and linking depressions, the Mesozoic–Neogene cover, especially the Neogene deposits exhibit a constant growth in thickness from south towards north. This thickening occurs along faults approximate parallel to the Carpathian system, steps of a descending basement towards the orogen.

Summing up this rough presentation, a relative reversal is to be noticed between the end of the Carboniferous, when the north of the platform was 2000–5000 m higher then the south and the beginning of the Sarmatian, when the sediments are deposited on a basement dipping 2^0–15^0 northward.

In the Dobrogean sector of the Moesian Platform, in 1950, during the magnetic surveying carried out for the general map of the country, at Palazu Mare an important anomaly was discovered. Drilling has shown that the source is an important iron deposit, situated at a mean depth of 550 m, with a 20% magnetic iron mean content. Unfortunately the hydrological conditions prevented the mining of this deposit but the same magnetic survey that allowed the finding of the iron deposit, offered a first indication for the presence of an important overthrusting line parting the Dobrogean sector into a Central and Southern Dobrogea, from the geological point of view. The gravity, seismic and electrical regional and mainly detailed studies performed for the exploration of the iron deposit, that followed, led to a complet understanding of this first order tectonic line, well known today as the Capidava–Ovidiu fault.

North Dobrogea and the North Dobrogean Promontory

Gravity surveys showed the prolongation of the North Dobrogean intracratonic orogen northward beyond the Danube, underneath the post-tectonic sedimentary cover. The same surveys showed also that the Peceneaga-Camena fault, recognised at surface as separating the Moesian Platform from the North Dobrogean Orogen, is a transcrustal fault that prolongs underneath younger formations, northward as well as to the SE, into the Black Sea shelf, with this orogen. Gravity suggested and seismics gave a reliable figure of 10 km for the vertical slip of this very important structural feature.

În Dobrogea, în 1950 cu prilejul ridicării magnetice efectuate pentru harta naţională, a fost descoperită o anomalie importantă la Palazu Mare. Forajele au arătat că sursa acestei anomalii este un important zăcământ de fier, situat la o adâncime medie de 550 m, cu un conţinut mediu de 20% fier magnetic. Din păcate condiţiile hidrogeologice au împiedicat exploatarea zăcământului, dar numeroasele foraje săpate pentru explorare au oferit un bun prilej pentru o mai bună înţelegere a unui element tectonic important al Platformei Moesice, falia Capidava-Ovidiu. Prima dovadă de existenţă a acestei falii este datorită unei ridicări gravimetrice făcută de R. Botezatu, care datează şi aceasta din 1950. A fost evidenţiată prezenţa unui important gradient atribuit limitei dintre două compartimente cu un contrast de densitate notabil şi cele două compartimente au fost definite ca Dobrogea Centrală (compartimentul şisturilor verzi) şi Dobrogea de Sud (compartimentul mezozoic). Investigaţiile gravimetrice, seismice şi electrometrice care au urmat şi aşa cum s-a menţionat deja, forajul şi diagrafia geofizică de detaliu, executate pentru explorarea zăcământului de fier, au condus la o înţelegere poate completă a faliei de prim ordin Capidava-Ovidiu. S-a stabilit că falia are cădere sudică şi că este, de fapt, o falie de fundament.

Dobrogea de Nord şi Promontoriul Nord-Dobrogean

Cercetările gravimetrice au evidenţiat prelungirea Orogenului Nord-Dobrogean (intracronic) dincolo de Dunăre, pe sub cuvertura sedimentară posttectonică. Aceleaşi cercetări au arătat totodată că falia Peceneaga-Camena, recunoscută la suprafaţă ca separând Platforma Moesică de Orogenul Nord-Dobrogean, este o falie transcrustală care se prelungeşte sub formaţiuni mai tinere, atât către nord, cât şi către sud-est în platoul continental al Mării Negre, împreună cu acest orogen. Gravimetria a propus şi seismica a furnizat ca valoare fiabilă, săritura de 10 km pentru acest foarte important element structural.

Platoul continental al Mării Negre

Investigaţiile seismice şi magnetometrice pe platoul continental al Mării Negre au început aproape simultan în 1969 (Varodin et al., 1971; Romanescu et al., 1972). Seismica a permis cercetarea detaliată a cuverturii sedimentare şi a localizat structuri petroliere. O primă hartă magnetică a oferit imaginea dispunerii unităţilor geologice dobrogene pe platoul continental, constituite din formaţiuni de fundament care includ roci magnetice. Această hartă a oferit, de asemenea, o imagine a principalelor linii structurale ale fundamentului. Mai târziu gravimetria, magnetometria de

The Black Sea Continental Shelf

The seismic and magnetic surveying for the Black Sea shelf started rather simultanously in 1969. Seismics allowed a detailed investigation of the sedimentary cover and located oil deposits. A first magnetic map offered an image of the display of the Dobrogean geological units on the shelf, as a basement containig magnetic rocks. This map offered also an image of the main structural lines of the basement. Later gravity, detail magnetics and heat flow completed this image.

Endogenic structures

Most of the endogenic structures offer good density and magnetic properties contrast with the host formation. For this reason gravity and magnetics represented since the early days of geophysics basic methods for investigating such structures. Especially the airborne magnetic mapping of Romania started by T. Cristescu and Al. Ştefănciuc in 1961, became very efficient in locating mainly igneous basic and intermediate intrusions covered by more recent sediments or simply stopped at a relative shallow depth while ascending.

Some typical exemples are chosen to illustrate the contribution of geophysics to the study of hidden igneous structures.

In the Caransebeş basin, at Găvojdia, an almost circular approx. 650 nT airmagnetics anomaly has been interpreted as representing a banatitic intrusion at a depth of 1000 m. A borehole confirmed this interpretation and showed the presence of a small amount of magnetite as accessory mineral.

More complicated structural problems have been solved by integrating different methods and using analytical means.

In the northern part of the alcaline massif of Ditrău, in an area with a complicated topography and geology, Visarion (1963) performed an interesting gravity application in separating small ultrabasic intrusions included into a larger basic rocks area. The whole basic-ultrabasic complex being the source of a 10 mgal anomaly (Fig. 4), for economic purposes the distinguishing of the effect of the ultrabasic bodies within the basic intrusion has been requested. The solution was given by a second derivative map (Fig. 5) on which small ultrabasic bodies appeared as highs, thanks to the accuracy of the primary Bouguer map.

At Eibenthal (Southern Banat), a gravity high denotes the presence of a ultramafic intrusion (dunites, harzburgites, wehrlites and serpentinised gabbros) which is in a positive density contrast of 0.35 g/cm^3 with the metamorphic formations and of 0.40g/cm^3 with the sedimentary deposits of the Danubium. This gravity high has been investigated by 2 boreholes of approx. 1200 m that penetrated the basic rocks A detaliu şi fluxul geotermal au completat această imagine.

Structuri endogene

Majoritatea structurilor endogene se află în contrast de densitate şi de proprietăţi magnetice favorabil cu formaţiunile gazdă. Pentru acest motiv gravimetria şi magnetometria au reprezentat, din vremurile de început ale geofizicii, metode de bază pentru cercetarea unor astfel de structuri. În mod deosebit cartarea aeromagnetică, începută de către T. Cristescu şi Al. Ştefănciuc în 1961, a devenit foarte eficientă în localizarea intruziunilor, mai ales a celor bazice şi intermediare, acoperite de sedimente mai recente sau pur şi simplu oprite la adâncimi relativ mici, în cursul ascensiunii lor.

Au fost alese câteva exemple tipice care să ilustreze contribuţia geofizicii la studiul structurilor eruptive ascunse.

În bazinul Caransebeş, la Găvojdia, o anomalie aeromagnetică aproape circulară, de aprox. 650 nT a fost interpretată ca reprezentând o intruziune banatitică la o adâncime de 1000 m. Un foraj a confirmat această interpretare şi a evidenţiat prezenţa unei mici cantităţi de magnetită, ca mineral accesoriu.

Probleme structurale mai complicate au fost rezolvate prin integrarea mai multor metode şi folosind mijloace analitice.

În partea de nord a masivului alcalin de la Ditrău, într-o zonă cu topografie şi geologie complicată, Visarion (1963) a realizat o aplicaţie gravimetrică interesantă separând intruziuni ultrabazice de mici dimensiuni, incluse într-o zonă mai largă de roci bazice. Pentru raţiuni economice s-a cerut să fie separat efectul corpurilor ultrabazice în cadrul intruziunii bazice, întregul complex bazic-ultrabazic fiind sursa unei anomalii de 10 mgal (fig. 4). Soluţia a fost dată sub forma unei hărţi de derivata a doua (fig. 5) pe care corpurile ultrabazice mici au apărut ca maxime, mulţumită preciziei hărţii Bouguer primară.

La Eibenthal (Banatul de sud), un maxim gravimetric indică prezenţa unei intruziuni ultramafice (dunite, harzburgite, werhrlite şi gabbrouri serpentinizate) care se află într-un contrast de densitate de 0,35 g/cmc cu formaţiunile metamorfice şi de 0,40 g/cmc cu depozitele sedimentare ale Danubianului. Acest maxim gravimetric a fost investigat cu două foraje de aprox. 1200 m, care au pătruns în rocile bazice. O modelare efectuată potrivit unui procedeu propus de Botezatu şi colaboratorii (1971) a condus la o imagine structurală a intruziunii studiate constând dintr-un aranjament de 84 de cuburi cu latura de 2 km, care a reprodus satisfăcător anomalia observată (fig. 6, 7). Ca rezultat final al modelării a fost obţinută imaginea structurală a unei intruziuni cu orientare aprox.

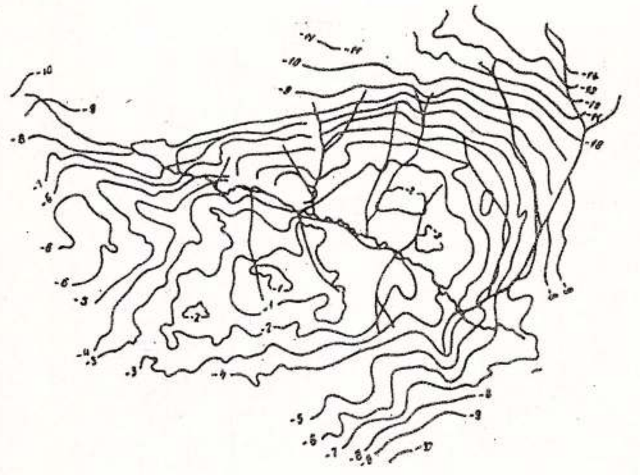


Fig. 4 – Anomalia gravităţii în zona Jolotca (după Visarion, 1963)
Gravity anomaly in the Jolotca area (after Visarion, 1963)

Fig. 5 – Anomalia derivatei a doua a gravităţii în zona Jolotca (după Visarion, 1963)
Anomaly of the second derivative of gravity in the Jolotca area (after Visarion, 1963)

modelling performed according to a procedure proposed by Botezatu et al. (1971), led to a structural image for the studied intrusion consisting of a 84 array of cubes with a 2 km side, that satisfactorily reproduced the observed anomaly (Figs. 6, 7). As final result of the modelling, the structural image of an intrusion with an approx. N-S orientation, with the shape of an 6 km thick asymmetrical lopolith at its southern part, changing into a sill northward, has been obtained (Botezatu, 1984).

Contributions of geophysics to the knowledge of the endogenic structures might be quoted also from the very important amount of surveys carried out for ore,

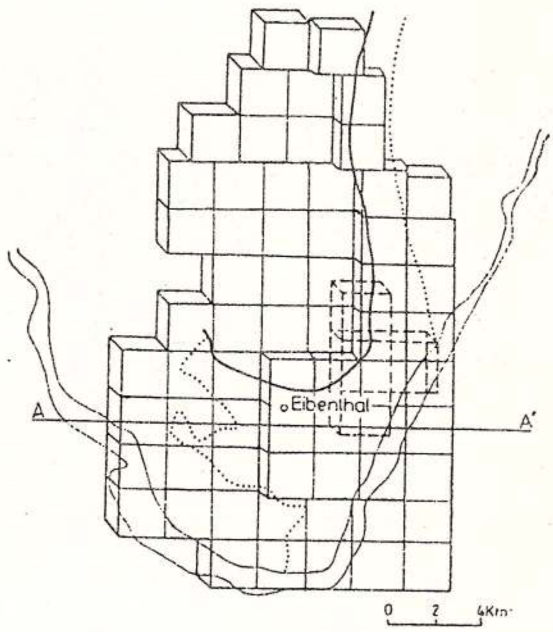


Fig. 6 – Model tridimensional al corpului de ultrabazite din sudul Banatului (după Botezatu et al., 1974)
3D model of the ultrabasic rocks from southern Banat (after Botezatu et al., 1974)

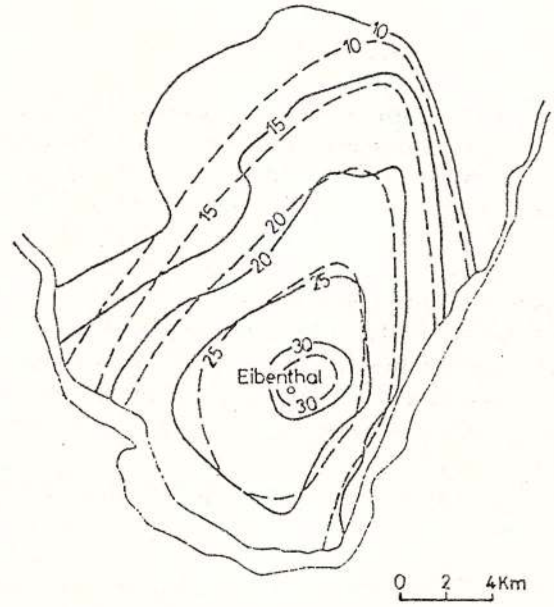


Fig. 7 – Anomalia reziduală a gravităţii observată (curbe continue) pe corpul de ultrabazite din sudul Banatului şi efectul calculat al modelului (curbe întrerupte) din fig. 6 (după Botezatu et al., 1974)
Gravity residual anomaly observed (solid contour lines) on the ultrabasic rocks body from southern Banat and the computed effect (dashed contourlines) of the model of Fig. 6 (after Botezatu et al., 1974)

N–S, cu forma unui lopolit asimetric cu grosimea de 6 km în partea sudică şi evoluând într-un sill, către nord.

Contribuţii ale geofizicii la cunoaşterea structurilor endogene pot fi citate, de asemenea, din foarte importantul volum de prospecţiuni executate pentru minereuri, în special după 1950, când statul a început finanţarea unor programe extravagante de prospecţiuni. Pentru această prezentare ne vom îndrepta atenţia numai asupra cercetărilor geofizice pentru porfire cuprifere, date fiind aspectele structurale dominante ale unor astfel de cercetări.

Între 1971–1988 au fost localizate 14 mineralizaţii de tip porfir cuprifer în Munţii Apuseni de sud, între care acelea de la Roşia Poieni şi Valea Morii au început să fie exploatate, iar cele de la Bucium Tarniţa, Bolcana şi Remetea Rovine reprezintă un interes economic actual (J. Andrei, comunicare personală). Reinterpretarea datelor geofizice (magnetice, electrometrice) şi a datelor geochimice disponibile, a contribuit în mod decisiv la ceste realizări (Andrei, Calotă, 1975; Andrei, 1983). Magnetometria a avut o contribuţie substanţială datorită pe de o parte asocierii spaţiale intime a mineralelor de cupru cu magnetitul în cadrul asociaţiilor de minerale din zona internă (potasică) şi, pe de altă parte, prin substituirea aproape completă a magnetitului de către pirită în zona externă (argiloasă) a sistemelor de porfir cuprifer. În afară de această observaţie, studiile realizate au permis evidenţierea

especially after 1950, when the state begun to finance prodigal prospecting programmes. For this presentation we focus on porphyry copper geophysical investigations only, given the dominant structural aspects of such researches.

During 1971–1988 in the South Apuseni Mountains 14 new porphyry copper mineralisations were located, among which those one from Roşia Poieni and Valea Morii started to be mined and the Bucium Tarniţa, Bolcana and Remetea Rovine, represent an actual economic interest (J. Andrei, personal communication). The reinterpreting of the available geophysical (magnetics, electrical exploration) and geochemical data decisively contributed these realisations (Andrei, Calotă, 1975; Andrei, 1983). Magnetics had a substantial contribution given on one hand the intimate spatial association of the copper minerals to magnetite within the minerals cluster of the internal (potassium) zone and on the other hand, by the almost complete substitution of the magnetite by pyrite in the external (argillaceous) zone of the porphyry copper systems. Besides, the performed studies allowed the inferring of the other geological and geophysical criteria for the identification of Neogen magmatic structures with porphyry copper mineralization prospects.

unor alte criterii geologice şi geofizice de identificare a structurilor magmatice neogene cu perspective de porfir cuprifer.

Structura litosferei

Prima abordare a structurii litosferei în România a fost făcută prin studii de izostazie înainte de 1960 (Socolescu et al., 1954). Prin aceste studii au fost obţinute indicaţii privind relaţia între Arcul Carpatic şi structura litosferei, ca şi diferenţa evidentă între constituţia crustei din interiorul Carpaţilor şi a vorlandului. Dezvoltarea cercetărilor de izostazie în această etapă timpurie a avut ca rezultat elaborarea unei hărţi de grosime a crustei în România, bazată pe date gravimetrice (Socolescu et al., 1964). Aceste date gravimetrice sunt bazate pe o hartă de anomalie Airy calculată pentru o crustă normală de 30 km. Un element deosebit al acestei contribuţii este reprezentat de o secţiune crustală a Carpaţilor Orientali în care figurează un plan Benioff prezumat, iar magmatismul acestui segment orogenic şi evoluţia sa este legat de această fractură transcrustală.

Cercetările seismice pentru structura adâncă au început în 1966 sub auspiciile unui proiect internaţional al academiilor ţărilor socialiste (KAPG). Au fost înregistrate secţiuni de refracţie în lungul mai multor profile internaţionale. Cel mai lung a traversat ţara de la Oradea la Galaţi (NV–SE). În afară de acesta mai sunt de menţionat profilele Galaţi–Călăraşi şi Filiaşi–Băileşti. După 1977 lucrările de refracţie şi date de reflexie sunt obţinute pentru interfeţe mai adânci prin prelungirea timpului de înregistrare la prospecţiunile făcute pentru hidrocarburi. Rezultatele esenţiale ale acestor cercetări fac obiectul unei sinteze care include hărţi cu izobate ale suprafeţelor Moho şi Conrad (fig. 8) pentru teritoriul României (Rădulescu, 1989).

Sondajele magnetotelurice (SMT) introduse în 1976, când primele înregistrări au fost făcute în Carpaţii Meridionali de M. Stănică şi colaboratorii (Corrado et al., 1977), au oferit de asemenea date de structură adâncă valoroasă. În prezent profilele SMT traversează întregul lanţ carpatic, Dobrogea şi traverse internaţionale îşi găsesc prelungirea în partea vestică a ţării.

Secţiunile geoelectrice obţinute prin SMT au oferit de regulă interfeţe geoelectrice în cuprinsul avanfosei şi cuverturii sedimentare a platformelor, adâncimea până la fundamentul cristalin. Date aparţinând acestui domeniu de adâncimi sunt folosite în mod curent în modelarea gravimetrică şi îmbunătăţesc studiile geofizice integrate. Drept cea mai importantă contribuţie a SMT la cercetarea structurii adânci în România este în mod cert urmărirea stratelor cu conductivitate ridicată de la baza litosferei. Pe măsură ce datele de variaţie a adâncimii pentru aceste strate se vor îmbunătăţi din

Structure of the lithosphere

The first approach of the structure of the lithosphere in Romania was made by isostasy studies, before 1960 (Socolescu et al., 1954). From these studies, an evidence of the relation between the Carpathian Belt and the lithosphere structure was obtained, as well as an obvious difference between the crust constitution of the Carpathian inland and the Carpathian foreland. Developments of the isostasy researches in this early stage led to the preparing of a crust thickness map of Romania based on gravity data (Socolescu et al., 1964). These gravity data are based on Airy anomaly map computed for a 30 km normal crust thickness. A peculiar feature of this contribution is represented by a lithospheric cross-section for the East Carpathians where the presence of a Benioff plane is assumed and the magmatism of this orogenic segment and its evolution is related to this transcrustal fracture.

Seismic researches for the deep structure commenced in 1966 under the auspices of an internal project of the Academies of the Socialist Countries (KAPG). Refraction recordings have been carried out along several international lines. The longer one crossed the country from Oradea to Galaţi (NW–SE). Besides this one the lines Galaţi–Călăraşi and Filiaşi–Băileşti are to be mentioned. After 1977 refraction operations recess and vertical incidence reflection data are obtained for deeper interfaces by prolonging the recording time of the records made for hydrocarbons exploration. A review of the seismic deep sounding achievements, including Moho and Conrad isobath maps (Fig. 8) for the territory of Romania, is available (Rădulescu, 1989).

The magnetotelluric sounding (MTS), introduced in 1976 when the first records were made in the South Carpathians by D. Stănică and the collaborators (Corrado et al., 1977), offered also valuable deep structure data. Nowadays MTS lines are crossing the whole Carpathian Belt, Dobrogea, international traverses are extended in the western part of the country.

Geoelectric cross-sections obtained by MTS offered as a rule geoelectric interfaces within the foredeep and the sedimentary cover of the platforms, the depth to the crystalline basement. Data pertaining to this range of depths are currently used in gravity modelling and enhance integrated geophysical studies. As a most noticeable contribution of MTS to the investigation of the deep structure in Romania is certainly the survey of the lithosphere bottom high conductivity layers. As the coverage of depth variations data for these layers shall improve, such data are expected to support improved geoelectric models. So far, the shallow high conductivity zone of the East Carpathians and the sinking of a high conductivity layer assumed to represent the Moho boundary, beneath the flysch zone

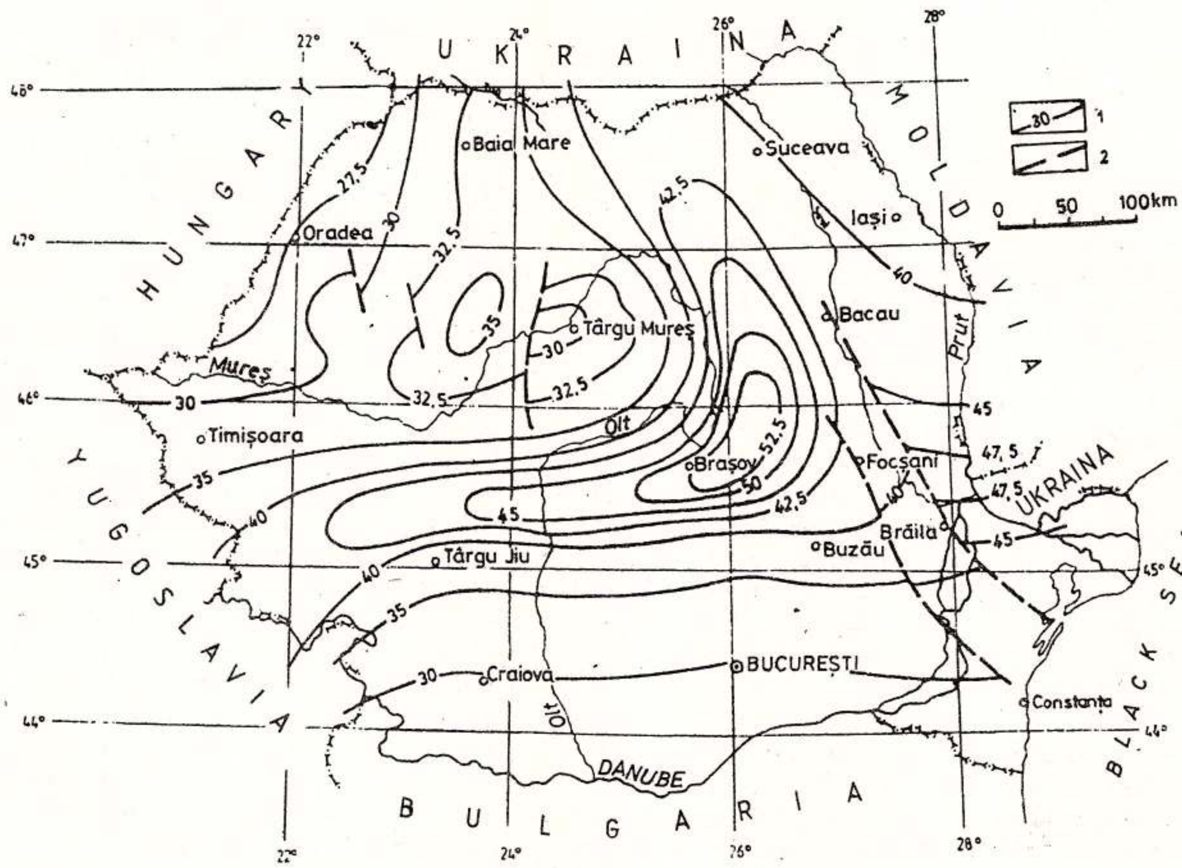


Fig. 8 – Harta grosimii crustei terestre în România după datele sondajelor seismice şi date gravimetrice. 1, izobată la suprafaţa Mohorovicic; 2, fractură crustală (după Rădulescu, 1989).
Map of the Earth's crust thickness in Romania, according to seismic soundings and gravity data. 1, isobath to the Moho interface; 2, crustal fracture (after Rădulescu, 1989)

punctul de vedere al densităţii observaţiilor, este de aşteptat ca astfel de date să contribuie la progresul modelelor geotectonice. Deocamdată zona de conductivitate ridicată relativ superficială a Carpaţilor Orientali şi adâncirea stratului de conductivitate ridicată atribuit limitei Moho, sub zona flişului al aceluiaşi segment orogenic (Stănică, Stănică, 1993), la est de zona reliefului cel mai înalt şi nu sub acest relief, aşa cum ar cere-o echilibrul izostatic, ar putea reprezenta un exemplu de "întrebări bune" pe care datele STM le pun studiilor de geofizică a litosferei. Un articol asupra stadiului actual al SMT în România a fost publicat de către Stănică şi colaboratorii în 1986.

Dată fiind complexitatea informaţiei asupra litosferei pe care o conţin datele de flux geotermal, geofizicienii români nu puteau să neglijeze şi nu au neglijat acest parametru.

Primele măsurători de temperatură în foraje au fost făcute de către Bungenţeanu în 1910 şi Tănăsescu în 1912 (fide Veliciu, 1988). În 1970 au fost făcute primele evaluări de flux geotermal de către V. Negoiţă folo-

of the same orogenic segment (Stănică, Stănică, 1993), eastward from the highest topography zone and not under this topography as isostasy would request, might represent an example of "good questions" MTS data are submitting to integrated geophysical studies of the lithosphere. A "state of the art" paper on MTS in Romania was published by Stănică and colab. in 1986.

Given the complexity of the information on the lithosphere contained by the heat flow data, Romanian geophysicists couldn't and did not neglect this parameter.

The first temperature measurements in boreholes were made by Bungenţeanu in 1910 and Tănăsescu in 1912 (fide Veliciu, 1988). In 1970 a first heat flow assessment was made by V. Negoiţă using references data for the thermal conductivity of the rocks for which the temperature gradient was measured and in 1973 C. Demetrescu reports complete heat flow measurements in Transylvania. Only 12 years later, the data collected in the meantime allowed the preparing of a 1:1,000,000 geothermal map of Romania.

The most significant heat flow anomaly for the strucsind date de literatură pentru conductibilitate termică a rocilor în care a măsurat gradientul geotermal şi în 1973, C. Demetrescu comunică date de măsurători complete de flux geotermal în Transilvania. Numai 12 ani mai târziu, datele care s-au strâns în acest interval de timp au permis elaborarea unei hărţi geotermice a României la scara 1:1.000.000.

Anomalia de flux geotermal cea mai importantă pentru structura litosferei în această hartă este minimumul pregnant din Bazinul Transilvaniei.

Pentru a încheia această foarte scurtă trecere în revistă a unor contribuţii semnificative ale geofizicii la cunoaşterea geologiei României, propunem definirea a trei probleme majore care ar trebui să intereseze în viitor cercetătorii din domeniul geoştiinţelor interesaţi de teritoriul României, ca obiective prioritare: explicarea curburilor strânse ale Lanţului Carpatic, singularitatea seismicităţii din zona Vrancea şi relaţiile dintre depresiunea Mării Negre şi orogenele alpine învecinate. Pentru a aborda aceste obiective credem că trebuie avute în vedere două mijloace de bază din punctul de vedere al geofizicii: seismica de reflexie adâncă de mare rezoluţie şi modelarea tectonofizică, adică elaborarea modelelor informatice şi fizice de laborator pentru relaţiile efort unitar–deformare corespunzătoare entităţilor geotectonice deja menţionate.

ture of the lithosphere on this map is the conspicuous low of the Transylvanian Basin.

To close this very brief review of some relevant contributions of geophysics to the knowledge of the geology of Romania, we propose the defining of three major challenges the geoscientists interested in studying the Romanian territory, should face as priority tasks for future researches: the explanation of the sharp bends of the Carpathian Belt, the singularity of the Vrancea seismicity and the relations between the Black Sea depression and the Alpine neighbouring orogens. To approach these challenges we think that two basic means are to be considered from the geophysical point of view: high resolution deep reflection seismics and tectonophysical modelling, i.e. preparing computer and physical laboratory stress – strain relation models for the major geotectonic features we already mentioned.

References

Airinei, Şt. (1955) Cercetări magnetice regionale în Dobrogea, Moldova de sud şi estul Câmpiei Române. *Bul. ştiinţ. Biol., Agron., Geol., Geogr., Acad. R.P.R.*, 7, 1, p. 155–175.

— **(1960)** Studii asupra efectului gravimetric de limită externă a flişului cretacic din Muntenia Orientală (dintre văile Prahova şi Teleajen-Drajna). *Stud. Cercet. Geol., Acad. R.P.R.*, 5, 3, p. 547–571.

Andrei, J., Calotă, C. (1975) Etudes géophysiques des corps andésitiques de Roşia-Poieni et de Bucium-Tarniţa (Monts Métallifers) à l'aide du modélage des sources des champs potentiels. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 19, p. 113–133.

— **(1983)** Considérations sur quelques indices de prospection de la minéralisation type "Porphyry Copper" des Monts Métallifers. *Lucr. Congr. XII, Assoc. Carp.-Balc., An. Inst. Geol. Geofiz.*, 63, p. 15–23.

Botezatu, R., Băcioiu, T. (1957) Anomalia gravităţii în Dobrogea centrală. *Bul. Ştiinţ. (Geol.-Geogr.), Acad. R.P.R.*, 2, 2, p. 237–252.

— **, Visarion, M., Scurtu, Fl., Cucu, G. (1971)** Approximation of the gravitational attraction of geological bodies. *Geophys. Prosp.*, 19, 2, p. 218–227.

— **(1982)** Modele geofizice ale alcătuirii geologice a României. Edit. Acad. R. S. România.

Burcea, C., Cornea, I., Ţugui, Gr., Tomescu, L., Ionescu, E., Trâmbiţaş, M., Leafu, I., Dumitrescu, V., Braşoveanu, A., Şipoş, V., Leafu, F., Mărăşescu, M., Cazacu, E. (1966) Contribution de la prospection sismique de réflection à la création d'une image tectonique dans la zone centrale de la plate-forme moesique. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 10, 2.

Corrado, G., Pinna, E., Rapolla, A., Romanescu, D., Soare, A., Stănică, D., Vâjdea, V. (1977) Preliminary magnetotelluric studies on the profile crossing the Meridional Carpathians. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 21, 1, p. 135–146.

Demetrescu, C. (1973) Valori preliminare ale fluxului termic în Transilvania. *Stud. cerc. geol., geofiz., geogr., (Geofiz.)*, 11, 1, p. 13–21.

Gavăt, I., Ghiţulescu, T. P. (1931) Cercetări gravimetrice efectuate în regiunea Călineşti-Floreşti (jud. Prahova) în anul 1929. *D. S. Inst. Geol.*, 18, p. 1–28.

— **(1937)** Communication préliminaire sur les recherches gravimétriques entreprises dans la région de Târgovişte. *C. R. Inst. Géol. Roum.*, 31, p. 17–24.

Macovei, G. (1917) Poziţia stratigrafică şi tectonică a zăcămintelor de sare din România. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, 7, p. 99–125.

Mrazec, L. (1907) Despre cute cu sâmbure de străpungere. *Bul. Soc. Ştiinţ.*, 16, p. 6–8.

Negoiţă, V. (1970) Etude sur la distribution des températures en Roumanie. *Rev. roum. géol. géophys., géogr., (Géophys.)*, 14, 1.

Paraschiv, D. (1979) Platforma Moesică şi zăcămintele ei de hidrocarburi. Edit. Acad. R. S. România.

Rădulescu, F. (1989) Sondajul seismic de adâncime. *I. C. Fiz. Centr. Fiz. Păm. Seis., EP-39.*

Romanescu, D., Roşca, V., Soare, A. (1972) Recherches magnétométriques sur la plate-forme continentale de la Mer Noire, au large des côtes roumaines. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 16, 1.

Socolescu, M., Bişir, D., Popovici, D., Visarion, M. (1954) Corecţii izostatice în R.P.R. *St. cerc. fiz.*, 5, 1–2, p. 91–94.

— **, Popovici, D., Roşca, V., Visarion, M. (1964)** Structure of the Earth's crust in Romania as based on gravimetric data. *Rev. roum. géol., géophys., géogr., (Géophys.)*, 8, p. 3–11.

Stamatiu, M. (1932) Quelques propriétés physico-mécaniques du ~ l gemme de Slănic. *An. Inst. Geol. Rom.*, 17, p. 501–525.

Stănică, D., Stănică, M. (1993) An electrical resistivity lithospheric model in the Carpathian Orogen from Romania. *Phys. Earth and Planet. Inter.*, 81, p. 99–105.

— **, Stănică, M., Visarion, M. (1986)** The structure of the crust and the upper mantle in Romania as deduced from magnetotelluric data. *Rev. roum. géol., géophys., géogr. (Géophys.)*, 30, p. 25–35.

Varodin, V., Ciobotaru, Ş., Georgescu, P., Mercea, T., Popescu, Al., Tomescu, L. (1971) II. Prospecţiuni seismice în zona de şelf continental al Mării Negre. *Bul. Tehnico-Ştiinţ.*, IPGGH, 1, 2, p. 35.

Veliciu, Ş. (1988) Contribuţii privind prospecţiunea geotermică a apelor termale cu aplicaţii în România. *St. tehn. econ.*, D, 15, p. 85–201.

Visarion, M. (1961) Contribuţia prospecţiunii gravimetrice la determinarea structurilor cu sare şi săruri de potasiu din depozitele neogene ale Carpaţilor Orientali. *Stud. cerc. geol., Acad. R.P.R.*, 6, 3, p. 581–599.

— **(1963)** Cercetări geofizice pentru roci ultrabazice în regiunea Jolotca (Ditrău). *Soc. Şt. Nat., Geogr., Com. Geol.*, 2, p. 111–122.

— **(1967)** Refléchissement des formes structurales à sel gemme et sel de K et Mg dans les anomalies gravimétriques des territoires de la Républiques Socialiste de Roumanie. *Assoc. Geol. Carp.-Balk. VIIième Congr. Belgrade.*

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 477–480, Bucureşti, 1996

APLICAREA TEHNICILOR DE PRELUCRARE DIGITALĂ A IMAGINILOR DE TELEDETECŢIE LA IDENTIFICAREA ZONELOR CU MINERALE DE ALTERAŢIE HIDROTERMALĂ (zona Firiza)

APPLYING REMOTE SENSING DIGITAL IMAGE PROCESSING TECHNIQUES FOR IDENTIFYING ZONES WITH HYDROTHERMAL ALTERATION MINERALS (Firiza zone)

Anca - Marina VÎJDEA

La interpretarea imaginilor de teledetecţie în scopuri geologice se foloseşte de obicei pentru crearea imaginilor color-compus combinaţia de benzi 7,4,2 sau 7,4,1 a sensorului Thematic Mapper de pe seria de sateliţi Landsat, cărora li se atribuie pe monitor culorile roşu, verde şi albastru (RGB). În această combinaţie intră benzile spectrale între care există cea mai slabă corelaţie, având prin urmare cea mai mică redundanţă.

Pe imaginile fals-color (7,4,2 - RGB) zonele cu aflorimente apar în nuanţe magenta-roşiatic, ariile urbane în magenta-albăstrui, vegetaţia în diferite nuanţe de verde, neputându-se face însă diferenţa între zonele cu roci expuse şi cele cu soluri lipsite de vegetaţie.

Prin aplicarea unui procedeu de prelucrare digitală a imaginilor satelitare cunoscut sub denumirea "analiza componenţilor principali - Principal Components Analysis PCA" sau transformarea Karhunen-Loeve se obţin noi imagini, ale componenţilor principali, care adesea sunt mai interpretabile decât imaginea benzilor iniţiale. În plus, el poate fi folosit pentru a comprima conţinutul informaţiei dintr-un număr mare de benzi (7 la Thematic Mapper) care sunt corelate mai mult sau mai puţin unele cu altele într-un număr mai mic de benzi independente, necorelate. Această posibilitate de reducere a dimensionalităţii datelor este o consideraţie economică importantă pentru analiza pe computer, în special dacă conţinutul informaţiei din imaginea componenţilor principali este la fel de bun ca cel din datele iniţiale.

Crosta şi McMoore (1989) au aplicat acest procedeu într-o variantă denumită "Selectarea componenţilor principali cu orientare către trăsături" (Feature Oriented Principal Components Selection), introducând în analiză un număr redus de benzi spectrale, în scopul identificării zonelor cu minerale de alteraţie hidrotermală şi a celor cu oxizi de fier, întrucât unele areale, ce au suferit transformări hidrotermale, au fost supuse

In interpreting remote sensing images for geologic purpose, usually for making up the colour-composites the Thematic Mapper band combination 7,4,2 or 7,4,1 from the Landsat satellites are used, assigning them in red, green and blue (RGB) on the colour monitor. This combination represents the spectral bands with the weakest correlation, having thus the smallest redundancy.

On the false-colour images (7,4,2 - RGB), the outcrops appear in reddish-magenta hues, the urban areas in bluish-magenta, vegetation in different hues of green, but the zones of exposed rocks cannot be distinguished from those of poorly vegetated soils.

Applying a satellite digital image processing method known as "Principal Components Analysis - PCA" or Karhunen-Loeve transform, new images, of the principal components are obtained, which are often more easily interpreted than the image of the initial bands. Furthermore, this method can be used for comprising the information content from a great number of bands (7 at Thematic Mapper), which are more or less correlated one to each other, to a smaller number of uncorrelated bands. This possibility of reducing the data dimensionality is an important economic consideration for computer analysis, especially if the information content of the principal components image is as good as that of the initial data.

Crosta and McMoore (1989) applied this method in a variant named Feature Oriented Principal Components Selection, introducing a reduced number of spectral bands in the analysis, for the purpose of identifying the zones with hydrothermal alteration minerals and with iron oxides, as some areas suffered hydrothermal transformations followed by oxidation. The method remained under the name "Crosta technique" and will be described herein in this way.

Reducing the number of spectral bands initially introduced in the analysis in order to facilitate discrimapoi proceselor de oxidare. Procedeul a rămas cunoscut sub denumirea "tehnica Crosta" şi va fi descris în continuare în acest mod.

Reducerea benzilor spectrale iniţial introduse în analiză pentru a facilita discriminarea dintre zonele cu oxidaţii feruginoase şi cele cu alteraţii hidrotermale permite obţinerea unor imagini ale componenţilor principali ce indică zonele cu aflorimente alterate hidrotermal şi respectiv cu oxizi de fier. Alegerea benzilor spectrale se face ţinând seama de curbele de caracteristici spectrale (sau de signaturile spectrale) ale mineralelor argiloase (ce conţin grupul OH şi prezintă minime de absorbţie în banda 7), pentru care se selectează benzile Thematic Mapper 1, 4, 5 şi 7 (sau 2, 4, 5, 7) şi ale fierului, ce prezintă creşteri ale reflectanţei spectrale în benzile 3 şi 5 (comparativ cu benzile invecinate) şi pentru care se utilizează benzile TM 1, 3, 4 şi 5.

Varianta Crosta constă în examinarea vectorilor proprii (eigenvectors) pentru fiecare bandă spectrală pentru a determina care component principal generează imaginea ce conţine informaţia referitoare la mineralele de alteraţie hidrotermală şi pe cea referitoare la oxizii de fier şi stabileşte dacă respectiva informaţie este în formă negativă (pixeli în nuanţe închise) sau în formă pozitivă (pixeli în nuanţe deschise).

Transformarea Crosta a fost aplicată de Crosta şi McMoore în sud-vestul statului Minas Gerais (Brazilia) şi a fost ulterior testată în statele Nevada şi Oregon (SUA), atât în cazul imaginilor satelitare Landsat-TM, cât şi a celor obţinute cu mai multe tipuri de scannere aeropurtate, cu un număr echivalent sau mai mare de benzi spectrale şi cu rezoluţie la sol mai mare (până la 5 m). Din verificările ulterioare efectuate la sol s-a constatat că fiecare pixel, cartat pe imaginea satelitară TM ca reprezentând alteraţie hidrotermală sau zona de oxidaţie, corespunde interpretării, efectele detectate datorându-se în mod real prezenţei mineralelor de tipul menţionat şi nefiind cauzate de vegetaţie, "zgomot" sau alte fenomene (Loughlin, 1990).

În ţara noastră această metodă a fost aplicată pentru prima oară în anul 1995 (Vâjdea et al., 1995) pentru un perimetru situat în apropiere de Firiza (zona Baia Mare), apoi la Bucium-Roşia Poieni. Perimetrul Firiza reprezintă o suprafaţă de 512 x 512 pixeli a 25 m, ce corespunde unei arii de 12.8 x 12.8 km. Pentru această zonă s-au efectuat prelucrări speciale asupra imaginii satelitare Landsat-TM 185/27 care au constat din aplicarea analizei componenţilor principali în varianta Crosta cu ajutorul sistemului ERDAS de prelucrare digitală a imaginilor.

Valorile vectorilor proprii pentru cei patru componenţi principali determinaţi din benzile TM 1, 4, 5 şi 7 sunt redate în tabelul 1.

ination between the zones with iron oxides and those with hydrothermal alteration allows obtaining images of the principal components which shows the zones with hydrothermally altered crops, respectively, with iron oxides. The selection of the spectral bands takes into account the curves of spectral characteristics (or the spectral signatures) of clay minerals (containing the OH group and showing absorption minima in band 7), for which Thematic Mapper bands 1,4,5 and 7 (or 2,4,5 and 7) are chosen, and those of iron, which presents increases in the spectral reflectance in bands 3 and 5 (comparatively with neighbouring bands) and for which TM bands 1,3,4 and 5 are used.

The Crosta variant consists in examining the values of eigenvectors for each spectral band in order to determine which principal component generates the image containing the information referring to hydrothermal alteration minerals and which the information referring to iron oxides and establishes if the respective information is in negative form (dark pixels) or positive form (light pixels).

The Crosta transform was applied by Crosta and McMoore in the South-West of the Minas Gerais State (Brazil) and was subsequently tested in Nevada and Oregon States (USA), both for Landsat-TM satellite images, and for those obtained with many types of airborne scanners, with an equivalent or greater number of spectral bands and with better ground resolution (till 5 m). From subsequent ground verification it was established that each pixel mapped on the TM satellite image as representing hydrothermal alteration or oxidation zone corresponds to the interpretation, the detected effects being caused by the real presence of the mentioned minerals and not by vegetation, "noise" or other phenomena (Loughlin, 1990).

In our country this method was applied for the first time in 1995 for a perimeter situated near Firiza (Baia Mare zone), then at Bucium-Roşia Poieni. The Firiza perimeter represents a surface of 512 x 512 pixels of 25 m, which corresponds to an area of 12.8 x 12.8 km. For this zone special processings were performed upon the Landsat-TM 185/27 satellite image, consisting of applying the principal components analysis in the Crosta variant by means of ERDAS digital image processing system.

The values of the eigenvectors for the first principal components determined from TM bands 1,4,5 and 7 are presented in Table 1.

The Crosta method imposes the selection of the component which presents, regardless of sign, the greatest value in TM band 7 and which has a value of opposite sign in TM band 5. From the above table it can be seen that the single component which meets this condition is PC1. As the contribution due to absorption in TM band 7 shown by clay minerals has

Table 1
Valorile vectorilor proprii pentru benzile Thematic Mapper 1,4,5,7
The values of the eigenvectors for Thematic Mapper bands 1,4,5,7

	TM1	TM4	TM5	TM7
PC1	7%	16%	96%	-19%
PC2	70%	-70%	9%	11%
PC3	68%	59%	-23%	-37%
PC4	21%	37%	10%	90%

Table 2
Valorile vectorilor proprii pentru benzile Thematic Mapper 1,3,4,5
The values of the eigenvectors for Thematic Mapper bands 1,3,4,5

	TM1	TM3	TM4	TM5
PC1	8%	20%	81%	-54%
PC2	7%	27%	48%	83%
PC3	72%	-67%	14%	7%
PC4	69%	66%	-29%	-11%

Metoda Crosta impune alegerea componentului care posedă, indiferent de semn, valoarea cea mai mare în banda TM7 şi căruia îi corespunde o valoare de semn contrar în banda TM5. Din tabelul de mai sus se observă că singurul component care îndeplineşte aceasta condiţie este PC1. Întrucât contribuţia datorată absorbţiei în banda TM7 prezentată de mineralele argiloase are efectul de reducere a reflectantei şi prin urmare a strălucirii în această bandă şi cum valoarea lui PC1 este negativă (-19%), rezultă că imaginea acestui component va reda pixelii, reprezentând alteraţii hidrotermale, ca fiind cei mai strălucitori din întreaga imagine. Pentru o mai bună vizualizare se poate folosi o colorare prin feliere de densitate, prin care se atribuie culorile din spectru (de la magenta spre albastru, verde, galben şi roşu). Zonele cu concentraţiile cele mai mari in minerale argiloase vor fi cele colorate deci în galben şi roşu, ce reprezintă valorile cele mai ridicate.

Valorile obţinute în urma aplicării tehnicii Crosta pentru detectarea zonelor cu oxidaţii feruginoase sunt redate în tabelul 2.

Pentru identificarea arealelor cu oxizi de fier tehnica Crosta impune alegerea componentului principal cu magnitudinea cea mai mare, indiferent de semn, în banda TM3 şi căruia îi corespunde în banda TM1 o valoare de semn opus. Componentul care satisface acest criteriu este PC3. În mod asemănător se alege componentul principal pentru benzile TM5 şi TM4. Acesta este PC1, a cărui contribuţie de -54% are o magnitudine mai mică însă decât PC3 (-67%). Prin urmare PC3 va genera imaginea zonelor cu oxizi de fier. Prezenţa fierului determină creşterea reflectantei în banda TM3 faţă de TM1 şi, întrucât în cazul de faţă contribuţia componentului PC3 este negativă, zonele cu oxizi de fier vor fi reprezentate pe imagine prin pixeli cu nuanţă închisă. Pentru a avea aceste zone în nuanţe deschise imaginea trebuie negativată. O vizualizare şi mai bună impune colorarea prin feliere de densitate în modul descris anterior.

Examinând cele doua imagini, pentru minerale argiloase şi pentru fier şi comparându-le cu imaginea satelitară s-a observat că în acest caz unele din arealele de culoare magenta de pe imaginea satelitară menţi-

the effect of reducing the reflectance and therefore, the brightness in this band, and since PC1 has a negative value (-19%), it is concluded that the image of this component will show the pixels representing the hydrothermal alterations as the brightest of the entire image. For a better visualization a colouring by level slicing can be used, assigning the spectrum colours (from magenta to blue, green, yellow and red). The zones having the highest concentration in clay minerals will be therefore coloured in yellow and red, which represents the greatest values.

The values obtained after applying Crosta technique for detecting the zones with iron oxides are presented in Table 2.

In order to identify the areas with iron oxides the Crosta technique imposes the selection of the principal component having the greatest magnitude, regardless of sign, in TM band 3 and a value of opposite sign in TM band 1. The component which meets this criterion is PC3. In the same way it is selected the principal component for TM bands 4 and 5. This is PC1, whose contribution of - 54% has, however, a smaller magnitude than PC3 (-67%). Therefore, PC3 will generate the image of the iron oxides zones. The presence of iron determines an increase in reflectance in TM band 3 comparatively with TM band 1 and since in the present case, the contribution of PC3 is negative, the zones with iron oxides will be represented on the image by dark pixels. In order to have these zones in light tones the image should be negativated. A better visualization imposes colouring by means of level slicing in the previously mentioned way.

Examining both images, for clay minerals and for iron oxides, and comparing them with the satellite image, it was noticed that in this case, some of the magenta areas from the satellite image mentioned above correspond to hydrothermally altered zones, some to iron oxides zones, but that there was no overlapping between the two images obtained by means of Crosta technique, a fact confirmed also by applying the principal component analysis using as input data these two images (as spectral band 1 and spectral band 2).

An additional confirmation was provided by analyzing the distribution of the hydrothermally altered onate mai sus corespund unor zone alterate hidrotermal, altele unor zone cu oxidaţii feruginoase, dar că nu există suprapunere între cele două imagini obţinute prin tehnica Crosta, fapt confirmat şi prin efectuarea unei analize a componenţilor principali utilizând ca date de intrare aceste două imagini (ca banda spectrală 1 şi banda spectrală 2).

O confirmare suplimentară a fost conferită prin analizarea distribuţiei zonelor cu transformări hidrotermale deduse din măsurători magnetice aero şi terestre (Andrei et al., 1994), afişate ca vectori peste imaginile Crosta pentru minerale de alteraţie hidrotermală şi oxizi de fier, în urma căreia s-a remarcat o corelaţie bună între arealele cu transformări hidrotermale deduse din datele magnetice şi cele determinate prin prelucrarea Crosta pentru minerale argiloase, precum şi lipsa corespondenţei între primele şi zonele cu oxizi de fier. Această analiză a permis totodată separarea noilor zone de alteraţie determinate cu ajutorul metodei Crosta de zonele deja cunoscute.

În cazul oxizilor de fier s-a observat că zonele cu concentraţii foarte ridicate corespund atât unor areale de culoare magenta închis pe imaginea satelitară, cât şi unor zone acoperite de vegetaţie. Acest lucru, împreună cu extinderea extrem de mare a zonei reprezentând concentraţii medii spre ridicate, se poate datora şi apropierii destul de mari faţă de Baia Mare, o zonă cunoscută pentru poluarea sa.

Prin combinarea rezultatelor obţinute în urma aplicării acestei tehnici, testată şi validată pe plan mondial, cu informaţiile furnizate de hărţile geologice şi geofizice analizate cu ajutorul metodelor de prelucrare a imaginilor şi integrate într-un sistem informaţional geografic, alcătuind astfel o baza de date uşor de regăsit, utilizat şi actualizat se pot contura cu mai multă precizie zonele de perspectivă pentru acumulări de substanţe minerale utile. Se pot identifica în acest fel zone cu alteraţii subtile necartate de prospecţiunile precedente, precum şi noi zone mineralizate în cadrul unor areale mai mari cunoscute şi care prezintă perspective pentru prospectare.

zones deduced from aerial and ground magnetic works (Andrei et al., 1994), displayed as vectors over the Crosta images for minerals of hydrothermal alteration and iron oxides, which showed a good correlation between the areas with hydrothermal alterations deduced from magnetic data and those determined by Crosta technique, as well as the lack of correlation between the first and the zones with iron oxides. This analysis enabled also the separation between the new alteration zones determined by means of Crosta method and the already known areas.

In the case of the iron oxides it was noticed that the zones with the highest concentration correspond both to some areas of dark magenta colour on the satellite image and to some vegetated areas. This, together with the extremely great extension of the zone representing medium to high concentrations can be due to the rather short distance till Baia Mare, a known polluted zone.

Combining the results obtained by applying this technique, tested and validated word-wide, with the information provided by geological and geophysical maps analyzed by means of image processing techniques and integrated in a geographical information system, thus making up a data base easily to access, use and update, perspective zones for accumulation of new mineral deposits can be located. In this way can be identified zones with subtle alteration unmapped by previous works and new zones with mineralizations within some bigger known areas, with prospecting potentialities.

References

Andrei, J., Borcoş, M., Crahmaliuc, R. (1994) Propuneri de prospecţiuni complexe în zona V. Băiţa-V. Firiza-V. Neagra. *Arh. IGR.*

Crosta, A. P., McMoore, J. (1989) Enhancement of Landsat Thematic Mapper Imagery for Residual Soil Mapping in SW Minas Gerais State, Brazil: A Prospecting Case History in Greenstone Belt Terrain. Proceedings of the 7th (ERIM) Thematic Conference: Remote Sensing for Exploration Geology, Calgary, Oct. 2–6, 1989, p. 1173–1187.

Loughlin, W. P. (1990) Geological Exploration in the Western United Stated Using Airborne Scanner Imagery. Prepublication copy for the Proceedings of IMM Conference: Remote Sensing - An Operational Technology for Mining and Petroleum Industries, London, 29–31 Oct., 1990.

Vâjdea, V., Vîjdea, A. M., Niţică, C., Niculescu, D. (1995) Aplicarea tehnicilor de teledetecţie şi sistemului informaţional geografic (GIS) in domeniul geoştiinţelor (1995: Zonele Bucium - Roşia Poieni şi Baia Mare). *Raport, arh. IGR.*

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 481-486, Bucureşti, 1996

GEOCHEMISTRY: FROM CHEMICAL ANALYSES TO GEOCHEMICAL ATLAS

P. ANDĂR

As early as antiquity men have been concerned with the knowledge of the material composition asserting that it would be made of a few basic elements like fire, water, air, earth and ether (Aristotle). Later, the alchemists, in their attempt to obtain new substances from known materials, had a considerable contribution to the development of the research methods in the chemistry domain.

Modern geochemistry appeared at the beginning of the 20-th century, but, in a larger sense, geochemical ideas concerning chemical elements, mineral composition and prospecting methods of the mineral resources do exist and develop for more than four hundred years.

The appearance of the geochemistry is due to in a large measure to numerous researches carried out by chemists in the18-th and 19-th centuries in their attempt to discover new chemical elements in nature. As an independent science, geochemistry appeared after the elaboration of the periodic table of the elements, which led to a systematisation of the knowledge concerning physical and chemical properties of the elements discovered till then and to the possibility of foreseeing the chemical elements undiscovered yet and after the discover of the atomic structure.

The word "geochemistry" was used for the first time in 1838 by C. F. Schönbein, professor of chemistry in Basel, but its compulsion as a science is due to the efforts of numerous scientists e.g. G. Bischof, E. Beaumont, F. W. Clarke, V. M. Goldschmidt, V. I. Vernadski, A. E. Fersman, etc.

Accordingly, as new data were obtained and proper laws were established, the objectives of the geochemistry as a science changed from those proposed by Schönbein in 1838 - the study of the physical and chemical properties of the geological formations - to those stated by Goldschmidt in 1954 - the study of the laws which govern the distribution of the chemical elements on Earth.

The development of the geochemistry has been influenced by the development of the modern physics, atomic and nuclear, and by the appearance and development of some new physical and chemical methods for quantitative determination of the elements, even those with very low concentrations. Most of the geochemical data before 1900 had been obtained by methods of wet chemical analyses: gravimetric, volumetric and colorimetric methods. The appearance of some new analytical methods such as optical spectrometry, X-ray spectrometry, neutron activation analysis, gamma spectrometry, mass spectrometry, etc. made possible to discover some new chemical elements and to obtain more accurate geochemical data.

In the beginning the use of the chemical analyses in the geological researches had only a practical purpose, that is to evaluate the economic value of the mineral substance analysed. So that on the Romanian territory the first chemical analyses carried out were for gold ore in the Apuseni Mountains (Bindheim, 1783, 1784), for mineral waters in Transylvania (Barbenius, 1792; Neustadter, 1797; Nyulas, 1800), for coals in Transylvania (Nendwitch, 1851; Hauer, 1855) and for alkaline rocks in the Ditrău massif (Hauer, 1861; Fellner, 1867).

In the area outside the Carpathian Chain such researches started later and in a memorial in 1878 P. Poni showed that "we do not know anything about nature and value of the mineral products of our soil, anything about our mineral waters, in a word anything about those things which form the basis of the our national riches".

After setting up of the universities in Jassy and Bucharest, at the same time with the appearance and development of the high-grade geological education, chemical researches of the geological formations in Romania began to develop. Such researches were carried out especially at the university of Jassy, where a significant contribution in this respect were brought by P. Poni and V. C. Buţureanu. P. Poni carried out many researches on the chemical composition of the mineral waters. He also studied the chemical composition of more than 80 minerals and he carried out fundamental researches on the chemical composition of the Romanian oil, the most important natural wealth of our country at that time. V. C. Buţureanu carried out many researches on the chemical composition of the manganese minerals and on the rocks from the crystalline massif of Broşteni, which served as a basis to the prospecting and exploration works for manganese and sulphides ores.

As early as its setting up in 1906, in the Geological Institute there was a chemistry laboratory whose purpose was established even by the Regulations for the application of the Law of setting up of the Geological Institute of Romania and in which it was mentioned that: "In the chemistry laboratory, mineral substances of soil and subsoil will be studied, from the industrial and chemical point of view". In the "Annual Report on the activity of the Geological Institute for 1906-1907", Ludovic Mrazec, director of the institute, specified also that "the program of the chemistry laboratory of the Geological Institute will include, in the first place, as big questions, the study of oil and lignites, and in the second place, the study of ores and rocks".

That orientation of the activity of the chemistry laboratory of the Geological Institute of Romania, in the first period of functioning of the institute, for searching of the main riches of the basement of Romania, is illustrated by numerous scientific and technical studies on oil composition and on its refinement methods, physical-chemical and technological studies on coals, besides many analyses of ores, rocks and waters.

In this period of beginning it is of note as a somehow different activity given the main purpose of the chemistry laboratory of the Geological Institute of Romania, researches carried out for the determination of the manganese contents in soils from Romania, as well as the geochemical study of waters from lakes on the Romanian border of the Black Sea.

The use of chemical analyses become a very important support in the geological researches carried out in Romania in the first decades of the 20-th century. Such researches were carried out by Max Reinhard on the crystalline schists from the Făgăraş massif, D. M. Cădere, Şt. Cantuniari, D. Roman and D. Giuşcă on the magmatic rocks from Dobrogea, M. Savul on the crystalline schists and manganese mineralizations from the East Carpathians and R. Pascu on the sulphide ore deposit from Altân Tepe.

Besides the chemical characterization of the rocks and minerals analysed, the chemical composition study began to be used for the understanding of the petrogenetical processes. Thus, in the case of the magmatic rocks from Dobrogea, for example, on the basis of the chemical analyses and of the petrochemical parameters calculated by different methods the character of the rocks, the character of the magmas from which they originated, the characteristics of the magmatic differentiation processes, the origin of the granitic rocks, the genetic relations between different rock types, etc. were established.

On the basis of the chemical study of the quartz porphyry from Camena, D. Cdere pointed out the presence of a genetic relationship between the sulphide ore deposit from Altân Tepe and quartz porphyry. In his opinion the ore deposit from Altn Tepe has an epigenetic origin and it is formed due to an injection of mineralizers bounded of quartz porphyry. After the second world war the geochemical researches in Romania were carried on in the university centres with high-grade geological education - Bucharest, Jassy and Cluj - and in the new-formed Geological Committee.

In Jassy, M. Savul carried on the direction of the researches carried out by Poni, Buţureanu and Cădere. He contributed mostly to the development of the geochemical researches in Romania. M. Savul carried out many researches on the distribution of some trace elements like V, P, Cu, Pb, Zn, Mn and Co in different rock types (limestone, dolomite, bituminous shales, volcanics, crystalline schists), ores (iron, manganese, bauxite) and soils. For the first time in Romania his researches did not confined only to the presentation of the characteristics of the geological formations studied, but tried to answer to the modern geochemistry requests for establishing the distribution laws of the elements.

His geochemical researches aimed at discovering the laws that govern the distribution of the elements in accordance with rock types, geochemical processes of the rock forming, physical-chemical and paleogeographical conditions of their accumulation, as well as their spatial distribution. It is of note the practical character of most of his geochemical researches by the evaluation of the economic aspects of the results.

Due to the efforts made by M. Savul for the training and supplying of experts necessary for the scientific research and geochemical prospecting works, a Geochemistry Department at the University of Jassy was set up in 1959.

In the fifties in the Geological Committee were experimented and then used on a large scale the geochemical methods for prospecting : pedogeochemical, hydrogeochemical, biogeochemical and lithogeochemical methods. These methods based on the property of the mineral deposits to produce in the environment (rocks, soils, waters, plants) an enrichment of the useful elements or constituents can give sometimes more precise results than those of the geophysics and they have a very low cost price.

In Romania geochemical methods of prospecting were used in researches for extending the area of some ore deposits already known and to discover some new zones with mineralizations in regions with favourable geological premises for such substances. Geochemical methods for prospecting were used both for ore deposits and for hydrocarbons deposits (D. Giuşcă, M. N. Filipescu, O. Buracu, P. Proksch, etc.).

As a result of the setting up of the Geological Institute in 1959, which also included a Geochemistry Department too, the geochemical researches in our country get a wider scope. Beside the others branches of the earth sciences, geochemical researches had an important contribution to the knowledge of the petrogenetic and metallogenetic processes of the geological formations which form the Romanian territory.

The most numerous geochemical researches were carried out especially on the magmatic rocks, both plutonic and volcanic. So, many scientists (D. Rădulescu, M. Borcoş, S. Peltz, H. Savu, I. Seghedi, etc.) used the geochemical data for major and trace elements in their petrological studies on the Neogene volcanics from the Eastern Carpathians and Apuseni Mountains, on the Mesozoic basic and acid volcanics from Dobrogea and the Apuseni Mountains. An important part in the petrological studies carried out by many researchers (H. Savu, D. Russo-Săndulescu, T. Berza, A. Ştefan, N. Stan, P. Andăr, etc.) on the granitoid rock massifs of different ages from Dobrogea, South Carpathians and Apuseni Mountains is represented by the geochemical methods of investigation, too.

In those petrological studies, the geochemical data for major elements were used for different purposes such as for establishing of the petrochemical characteristics of the rocks, for classification of the rocks on the chemical-mineralogical basis and establishing of the rock nomenclature, a problem very important especially for the volcanic rocks, comparisons between suites of volcanic rocks, between different zones and between different regions of spreading of the volcanic rocks on the basis of the chemical composition and of the petrochemical parameters, establishing of the origin and magma types, characterization of the magmatic differentiation processes, etc.

Important aspects of the evolution processes of the magmas, such as fractional crystallization, partial melting, assimilation, mixing and contamination processes, were examined in the geochemical studies both of the volcanic rocks and of the plutonic rocks. The use of the phase diagrams for interpretation of the geochemical data of the major elements for magmatic rocks and their mineralogical constituents made possible to establish on the one hand the thermodynamic conditions which controlled their formation and on the other hand the genetic relationships between the rock types studied.

If until the fifties the geochemical studies were based almost exclusively on the data for major elements, in the last decades, as a result of the appearance and development of some new physical-chemical analytical methods, the geochemical researches based on the determination of the trace element contents became more and more numerous. The capacity much higher of discrimination between petrogenetic processes of trace elements than of major elements made these elements to be more intensively used in modern petrological studies.

Trace elements being more sensitive to the variations of the factors which characterize the thermodynamics equilibrium of the magmatic systems can supply very important information on the evolution of the magmatic processes. Thus, for the characterization of the petrogenetic processes the variations of the trace element contents in the magmatic differentiation processes, the relationships between the incompatible elements, which are very sensitive especially in fractional melting, and the relationships between the compatible elements, which reflect very well the changes produced in the fractional crystallization process were studied. In this respect special attention was paid to rare earth elements, a group of elements with very similar chemical and physical properties. The different behaviour of those elements in the petrological processes, due to the small but steady decrease in ionic size with increasing atomic number, phenomenon causing the REE series to become fractionated relative to each other, is used as an geochemical argument to demonstrate the genesis of rock suites and unravel petrological processes.

The use of some mathematical models to describe the geochemical distribution laws of the major and trace elements, spatial distribution of their contents in some granitoid rock massifs (Retezat, Vârful Pietri, Petreanu), as well as the relationships between the analysed element contents made possible quantitative assessing of the petrological hypotheses.

A question also often studied in the geochemical researches carried out in the last years in our country for the magmatic rocks is for establishing of the tectonic environment in which the magmatic processes have taken place on the basis of the relationships between major or/and trace elements. This idea appeared from the observation that the magmas produced in different tectonic settings can be distinguished one from another on the basis of their chemistry using some geochemical variation diagrams then known as tectono-magmatic discrimination diagrams. Such geochemical researches based on many different discrimination diagrams for major and trace element contents were carried out for ophiolites, Neogene volcanics, banatites and prealpine granitoid rocks (H. Savu, S. Peltz, I. Seghedi, T. Berza, D. Russo-Săndulescu, etc.).

In the petrological studies of the metamorphic formations from our country (H. G. Kräutner, M. Mureşan, R. Dimitrescu, T. Gridan, V. Şabliovschi, etc.) the geochemical methods have been used to characterize the chemistry of the rocks, to establish the origin of the materials from which the rocks have been formed (magmatic or sedimentary origin), to point out the chemical-mineralogical characteristics of the old rocks which have been metamorphosed, to describe the physical-chemical conditions of the metamorphic facies, etc. Geochemical data on major and trace elements have been also used to characterize and to com-pare from the chemical point of view different members of some metamorphic series or formations.

Geochemical studies of the sedimentary formations in Romania (V. C. Papiu, J. Imreh, L. Ionesi, S. Paulic, etc.), less numerous than those on the magmatic and metamorphic rocks, have concerned especially the rocks frequently used in the industrial activity (limestone, dolomite, clay, bituminous shales, etc.). In these studies the geochemical data have been used to characterize the chemistry of the rocks, to the chemical-mineralogical classifications and establishing of the rock nomenclature, to distinguish the physical-chemical and paleogeographical conditions for their deposition, etc.

In the modern geochemical researches the study of the radiogenic isotopes is very important. The radiogenic isotopes, which include those isotopes which decay spontaneously due to their natural radioactivity and those which are the final daughter products of such a decay schema, are used in petrological studies both on the determination of the rocks and minerals ages (geochronology) and for the identification of the geological processes and of the source region (isotopic geochemistry).

The most geochronological researches in our country (M. Dessila-Codarcea, D. Giuşcă, H. G. Kräutner, T. Berza, G. Cioflica, D. Russo-Săndulescu, H. Savu, I. Nicolae, etc.) have been carried out on the magmatic rocks (ophiolites, Neogene volcanics, banatites and prealpine acid magmatites) and on the metamorphic formations from different geotectonic units contributing to a better knowledge of the relations between the geological formations studied. It should be noted that most of the absolute age determinations from these studies have been carried out by K-Ar method.

The isotopes ratios in a magma are characteristic of the region from which magma appeared. The source region is best characterized by its radiogenic isotope composition because isotope ratios are not modified during partial melting and magma chamber processes. The composition of the source itself is a function of mixing processes in the source region. This observation makes possible the recognizing of source regions by their isotopic character and of the mixing or contamination processes between sources with different geochemical characteristics. Such studies, recent enough even in the world, have been carried out only on some ophiolites, Neogene volcanics, banatites and prealpine granitoid rocks from Romania (H. Savu, L. Pavelescu, D. Russo-Săndulescu, I. Seghedi, T. Berza).

A very important chapter in the geochemical researches of the geological formations in our country is represented by the geochemical studies of the mineral deposits. Thus, many researches (M. Borcoş, G. Udubaşa, H. G. Kräutner, D. Zincenco, H. Savu, V. C. Papiu, V. Ianovici, etc.) have been carried out on different genetic types of ore deposits such as hydrothermal polymetalic ore deposits associated to the Neogene volcanics from the East Carpathians and Apuseni Mountains, volcano-sedimentary base metal ore deposits situated in metamorphic formations from the East Carpathians, hydrothermal ore deposits associated to the banatitic metallogenesis, bauxite ore deposits from the Pădurea Craiului Mountains, manganese ore deposits from different crystalline formations in Romania, barite and sulphide ore deposits in Dobrogea, etc.

Unlike the geochemical researches carried out on rocks, in the case of ore deposits the geochemical data came from both the prospecting and mining works, and the proper metallogenetic studies. The huge volume of geochemical data obtained for the main chemical elements in the prospecting and mining works of the ore deposits required the using of the modern mathematical methods for scientific investigation by means of the computer.

Geochemical studies on the ore deposits from our country, carried out especially within the Geological Institute of Romania, tried to characterize the geochemical distribution of the elements, to establish the geochemical parameters according to the geochemical distribution laws, to determine the association degree and the relationships between chemical element contents, to point out the character and homogeneity of the mineralizations, to establish the areal variability of the mineralizations, etc. The results of those geochemical researches carried out by geomathematical methods contributed, together with mineralogical, petrographical and structural observations on the ores, to the elaboration of some genetic models like those, for example, on the sulphide ore deposits from metamorphic formations in the East Carpathians (H. G. Kräautner, G. Udubaşa).

The study of stable isotopes is a powerful means to decipher the origin of the mineralizations. Most naturally occurring elements consist of more than one stable isotope. In elements with an atomic mass of less than 40 it is possible for the isotopes to be fractionated through physical processes as a consequence of mass difference between isotopes. In the last decade in the Geological Institute of Romania geochemical studies have been carried out on the stable isotopes of C, O and especially, S, on carbonates and sulphides of hydrothermal and sedimentary origin, metamorphosed and unmetamorphosed, to elucidate the geochemical processes of forming of the ore deposits (G. Udubaşa, M. Borcoş, H. G. Kräutner, L. Nedelcu, A. Szakács, etc.). The stable isotopes have been used both to determine the source of the elements and as paleothermometers to establish the deposition conditions of the mineralizations.

It is worth mentioning that the geochemical studies of the mineral ore deposits have had besides a theoretical, scientific character concerning the geochemical distribution of the elements, the relation types between their contents, the geochemical variability of the mineralizations, etc. a practical character pointing out new zones of deposition of the mineralizations in the vicinity of those known like in the case of the ore deposits from Toroiaga, Valea Blaznei and Baia de Aramă.

A characteristic of the modern geochemical researches is represented by the use of the mathematical methods in the processing and interpretation of the geochemical data. These methods have changed from those very simple like calculation of the average value or drawing up of the frequency curves of the chemical element contents in an ore deposit or a rock massif, to the use of some advanced mathematical methods of modelling of the geochemical processes e. g. trend surface analysis, factor analysis, principal component analysis, etc.

The use of some new methods of physical-chemical analysis (optical spectrometry, atomic absorption analysis, flame photometry, etc.), which besides a better precision have a higher productivity, led to the rapid increase of the geochemical data volume. If in the past geochemical studies of some rock massifs or mineral ore deposits, for example, were based on a relative small number of chemical data, in the second half of our century this volume of geochemical data increased very much. The necessity to condense, to systematize and to synthesize this huge volume of geochemical data as some distinct geochemical parameters, as well as the use of some mathematical methods more and more complex to characterize the geochemical processes required the use of the computers for the processing of the geochemical data.

It should be noted that the introduction of the mathematical methods in the earth sciences and the appearance of a new scientific branch - mathematical geology - is due especially to the use on a large scale of the mathematical methods in the geochemical data processing.

An important role in introducing the modern mathematical methods in the geological researches in Romania, in general, and in the geochemical ones, in particular, had professor V. Ianovici. He was the first who considered mathematical modelling feasible to the geochemical researches as an absolutely necessary approach for obtaining correct founded conclusions. Under his guidance many geochemical studies were carried out within the Geological Institute of Romania, of which those concerning carbonate rocks and manganese ore deposits from Romania are especially to be mentioned.

A very new domain of the geochemical researches in the Geological Institute of Romania is represented by the elaboration of the geochemical Atlas of Romania. The elaboration of the geochemical maps represents one of the most urgent and important task of the geology in our days. This is due to the fact that the geochemical maps provide fundamental information both on the most promising prospecting areas for mineral resources and on the problems regarding the environment.

The results of those geochemical researches are very important to the completion of the geological information necessary for the studies concerning the terrestrial crust evolution and the rock and ore forming processes. Because the chemical composition of the geological formations at the earth surface has a direct influence on the biosphere, the study of the natural variation of the background is essential in the geoecological studies to identify, to measure and to assess the pollution degree of the environment due to the human activity. Geochemical researches on the distribution of the chemical element contents in different media (rocks, soils, plants, etc.) are very useful to the environment monitoring. It should be noted that the geochemical studies on this kind of media were carried out in our country for a long time, also, during the geochemical prospecting works, but those were oriented exclusively to discover new mineralized zones and were based only on a few chemical elements of economic interest.

The geochemical studies for the elaboration of the geochemical Atlas of Romania, carried out in the beginning on the basis of a sampling network with a very small density in view of reconnaissance of the general geochemical characteristics at the whole country scale, have a multiple purpose and are based on the multielement analysis, by means of the most modern analytical methods (X-ray fluorescence and inductive coupled plasma mass spectrometry), of stream sediments and stream waters samples. The geochemical maps edited at the 1:3.000.000 scale point out very interesting aspects of the geochemical variations of the elements and of the spatial distribution of the element contents in stream sediments and stream waters. Many of these geochemical maps show both an evident relationship between the geochemical distribution of the elements and the lithology of the geological formations which yielded the stream sediments and the influences of the environment pollution due to the industrial activities.

It is worth mentioning that the geochemical studies carried out for the elaboration of the geochemical Atlas of Romania are included into the international projects for the achievement of a global geochemical database for environmental and resource management. These projects contribute to the progress of the knowledge on geological processes and the Earth resources and to a better understanding of the related problems, both scientific and social. By this kind of researches, geochemistry, together with others branches of the earth sciences, takes part in the effort made by the modern society to know the global changes.

Selected references

Andăr P. (1991) Geochemistry of the granitoid rocks in the Ţarcu Mountains. *Anuar I.G.G.*, 68, p. 15-114, Bucureşti.

Berza T., Andăr P., Udrescu C., Macaleţ V. (1994) Retezat granitoid pluton (South Carpathians). A geochemical approach. *Rom. J. Petrology*, 76, p. 1-18, Bucureşti.

Borcoş M., Andăr P., Andăr A., Berza T. (1982) Geochimia mineralizaţiilor polimetalice din cîmpul minier Toroiaga (Baia Borşa, Munţii Maramureşului). *D.S. Inst. Geol. Geofiz.*, 67, 2, p. 57-83, Bucureşti.

Giuşcă D. (1936) Probleme geochimice. *Rev. Natura*, 25, 3, p.21, Bucureşti.

Giuşcă D., Ianovici V., Mînzatu S., Soroiu M., Lemne M., Tănăsescu A., Ioncică M. (1967) Asupra vîrstei absolute a formaţiunilor cristaline din vorlandul orogenului carpatic. *St. cerc. geol. geof. geogr.. (Geol.)*, 12, 2, p. 287-296, Bucureşti.

Ianovici V., Dimitriu Al. (1965) Lois de distribution de la concentration des elements chimiques dans les roches carbonatees. *Rev. Géol. Géophys. Géogr. (Géol.)*, 9, 2, p. 197-227, Bucureşti.

Ianovici V., Dimitriu Al., Andăr A. (1969) Les parametres géochimiques des minerais de Roumanie. *Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr. (Géol.)*, 13, 1, p. 3-10, Bucureşti.

Krăutner H. G. (1989) Depositional models for stratiform base metal and pyrite ore deposits of the East Carpathians. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 74, 2, p. 47-68, Bucureşti.

Mrazec L. (1908) Raport asupra activităţii Institutului Geologic pe anul 1906-1907. Bucureşti.

Papiu V. C., Udrescu C. (1973) Éléments mineurs des bauxites de Roumanie. *Trav. Com. Intern. Bauxites, Acad. Yougosl. Sci.*, 9, p. 127-141, Zagreb.

Peltz S., Vasiliu C., Udrescu C., Vasilescu Al. (1973) Geochemistry of volcanic rocks from the Călimani, Gurghiu and Harghita Mountains (Major and trace elements). *Anuar I. G.*, 42, p. 339-393, Bucureşti.

Peltz S., Seghedi I., Grabari G., Popescu Gh. (1987) Strontium isotope composition of the volcanic rocks from the Călimani, Harghita and Perşani Mountains. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 72-73/1(1985, 1986), p. 309-321, Bucureşti.

Russo-Săndulescu D., Vâajdea E., Tănăsescu A. (1986) Significance of K-Ar radiometric ages obtained in the banatitic plutonic area of Banat. D. S. Inst. Geol. Geofiz., 70, 1, p. 405-417, Bucureşti.

Savu H., Udrescu C., Neacşu V. (1981) Geochemistry and geotectonic setting of ophiolites and island arc volcanics of the Mureş zone (Romania). *Ofioliti*, 6, 2, p. 269-285, Bologna.

Savul M., Ianovici V. (1958) Le chimisme des roches a manganese du Cristallin des Carpates Orientales et Meridionales de la Roumanie. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 14, 1-2, p. 164, London.

Savul M., Ianovici V. (1961) Géochimie des éléments majeurs des roches carbonatees de la République Populaire Roumaine. *Rev. geol.-geogr., Acad. R.P.R.*, 5, 1, p. 71-81, Bucureşti.

Udubaşa G., Gaftoi F. (1985) Sulphur isotopes of some alpine ore deposits and occurrences from the Metaliferi Mountains, Romania. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 70-72/2(1983, 1984), p. 141-157, Bucureşti.

Zincenco D., Andăr P., Andăr A., Volanschi E. (1973) Studiul geochimic al mineralizaţiilor stratiforme de sulfuri polimetalice din zăcămîntul Burloaia, Carpaţii Orientali. *St. cerc. geol. geofiz., geogr., Geol.*, 18, 1, p. 41-65, Bucureşti.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 487-489, Bucureşti, 1996

SEDIMENTOLOGY - EARTH SCIENCES DOMAIN. DATA ON THE HISTORY OF SEDIMENTOLOGY IN ROMANIA

Nicolae PANIN

Romanian Center of Marine Geology and Geoecology
Dimitrie Onciu Street No.23-25, Bucharest 70318
Tel/Fax: +40-1-250.25.94

The necessity to obtain new data in order to solve problems of global or of special and local interest concerning the genesis and evolution of the Earth as well as stratigraphic and tectonic problems determined a more and more strict specialization of the geological way of thinking. Detailed observations on the stratonomy, litology, sedimentary structures and textures, on the secondary processes as well as the increasingly closer interconnection with other fields of Science - Physics, Chemistry, Biology, Hydraulics, Mathematics - determined the individualization in the period 1950-1970 of independent disciplines of the Earth Sciences - Sedimentology, Mathematical Geology, etc. The development of technologies, the creation of new equipments for investigations also contributed to the development of some disciplines which, by the object of their study, required up-to-date means and techniques, very often based on acoustic, magnetic etc. remote sensing measurements. This category includes Marine Geology and Geophysics which due to the very specific investigation means used have been separated, during the period of the 60's, from the classical, terrestrial geology and geophysics, and became a link between the Earth Sciences and the Ocean ones.

In Romania, Sedimentology developed as a discipline of the Earth Sciences in the 6-th decade of our century. However, data considered as sedimentological could be found in the relevant literature since beginning of the 20th century. The history of the Romanian Sedimentology can be, therefore, divided into a precursory stage, an establishment stage and a modern stage. We shall present briefly the main moments of the first two stages, which concern the period 1900-1975. The institutionalization and modern stages are directly connected with the history and development of the Geological Institute of Romania, which determined the progress of all the geological disciplines, including Sedimentology.

Precursory stage (1900-1956). At the beginning of the 20th century a large number of papers appeared concerning the recent formations, alluvial plains, the Danube Delta or the littoral zone. In 1907, G. M. Murgoci presented a paper on the Romanian Plain and the Danubian Marshes. Gr. Antipa's papers from the period 1907-1922 and Brătescu's papers from the years 1912, 1914, 1921, 1923 referring to the Danube Delta contain, besides a quite significant geographic and biologic material, several sedimentologic observations. Historical, geographical and sedimentologic considerations are presented by M.Ionescu-Dobrogeanu in his papers on the Danube Delta and the Black Sea shoreline (1921 etc.).

In 1915, L. Mrazec presented his papers on "Trails on in the Mud of the Red Sea Lagoons" , "A Case of Clay Marls Lenses Genesis in the Coastal Sandy Deposits" and "Cementation Forms in the Sands on the Red Sea Coasts". All these observations on the life traces on the bedding surfaces, on the actual lithogenesis and diagenesis are applied, according to the actualism principle, to older geological formations.

The geological literature of the first half of the 20th century contains frequent descriptions and observations on the sedimentary features called hieroglyphs being used, at that time, almost exclusively, as an instrument for determining the normal or overthrown positions of the beds. Other stratonomic and structural features of the sedimentary rocks were also described. Special attention was paid by the researchers to the bioglyphs. In this respect it is worth mentioning O. Protescu, H. Grozescu (1914), I.P. Voiteşti (1927), G. Murgeanu (1934), M. Ilie (1931), M. Paucă (1942, 1952), Emilia Saulea, etc. The papers of all these authors can be regarded as Romanian contributions to paleoichnology; however, they should be considered as sedimentological observations.

Papers on the petrography of the sedimentary rocks with special regard to the sedimentation conditions appeared in the 2nd and 3rd decades of the 20th century. In this respect M.G. Filipescu's papers on siliceous rocks (1931) and on glauconite (1935) should be mentioned.

G. Murgeanu in his paper "Sur une cordillère antésénonienne dans le géosynclinal du flysch carpatique" (1937) used for the first time a new mode of geological thinking based on sedimentologic and petrographic observations concerning the occurrence area of some exotic elements, which opened great possibilities for paleogeographic interpretation.

In 1952, I.Atanasiu published his paper "Orogenesis and Sedimentation in the East Carpathians of the Popular Republic of Romania" in which he presented the dependence of the sedimentary processes on the orogenic movements.

Establishment Stage (1956-1975). After the year 1958, as already mentioned, sedimentology was individualized in Romania, as an independent discipline. The sedimentologic researches were initiated, guided and supported by Prof. G. Murgeanu. A group of scientists was formed, whose activity was exclusively dedicated to this discipline. The first sedimentologic studies on the morphometry and transport of the conglomeratic material from the Tertiary of the Transylvania Basin (Hida Beds) were made by V. Lăzărescu in the period 1956-1962. Also during that period, N. Panin and N. Mihăilescu studied the Mătău Conglomerates and characterized them in sedimentologic respect. In the period 1959-1961, M. Dumitriu and Cristina Dumitriu measured paleo-transport directions of the detrital material in the Paleogene and Miocene deposits in the Vălenii de Munte zone.

An intense sedimentologic research activity was carried out in the period 1951-1961 by a group of researchers (G. Murgeanu, D. Patrulius, L. Contescu, D. Jipa, N. Mihăilescu, N. Panin) who studied, in stratigrafic and sedimentologic respect, the inner zone of the Carpathians Bend (1961). Also in 1961, N. Panin, N. Mihăilescu, D. Jipa and L. Contescu carried out a sedimentologic study of the Bucegi Conglomerates. All the mentioned papers were elaborated in view of the 5th Congress of the Carpatho-Balkan Geological Association.

In 1964 a Laboratory of sedimentology was set up within the Prospecting Geological Enterprise in Bucharest; since 1968 the laboratory was transferred to the Geological Institute, its activity being concerned with the sedimentologic study of the detrital geological formations in Romania.

The Cretaceous and Paleogene flysh formations in the East Carpathians were studied by L. Contescu, Cristina Dumitriu, M. Dumitriu, D, Jipa, N. Mihăilescu, N. Panin and Ştefana Panin, guided by Prof. G. Murgeanu and D. Patrulius. Several papers referring to more restricted areas preceded the elaboration of the first general maps of paleo-currents for the Paleogene flysch deposits of the east Carpathians. These maps brought many new data on the paleogeographic reconstructions of the Carpathian area (L. Contescu, D. Jipa, N. Mihăilescu, N. Panin, 1965). The analysis of all data on the paleo-current systems in the flysch deposits of the East Carpathians made possible the study of the sedimentologic significance of the flysch facies in the mentioned zone (L. Contescu, D. Jipa, N. Mihăilescu, N. Panin, 1966).

The above-mentioned researchers have continued the study of the Cretaceous molasse deposits represented by the Bucegi Conglomerates and reconstituted the transport directions of the pebbly elements (1967).

M. Dumitriu and Cristina Dumitriu carried out researches in the Perşani Mts. (1962, 1964); later on, D. Patrulius, N. Panin and Ştefana Panin (1969) published a paper on the sedimentogenesis of the Cretaceous formations in the Perşani Mts. and the surroundings of Codlea, that presented a new hypothesis on the feeding sources with detrital material of the sedimentation zone and on the paleo-current systems that controlled the formation of the pebbly and sandy deposits in this area . A synthesis paper on the genesis and characters of the Bucegi Conglomerates was published by N Mihăilescu in 1970.

The Cretaceous series in the Appseni Mountains. have been investigated by M. Bleahu et al. (1963, 1964) as well as by a group of researchers, among which mention should be made of Camelia Tomescu, Ştefana Panin and Gh. Mantea (1963).

The Miocene molasse deposits in the Carpathian Foredeep where studied from the sedimentologic point of view by O. Mirăuţă (1961, 1964), N. Panin (1961, 1962, 1964), Elena Popa et al. (1964), P. Polonic and Gabriela Polonic (1968). N. Panin and E. Avram paid special attention to the ichnologic studies. Later researches pointed out new ichnofossiliferous sites within the outcroping area of the Miocene deposits: Cracăului Valley, Gârcinei Valley, Trotus Valley, Putna and Zăbala valleys, Teleajen Valley, Doftana Valley. Ichnologic studies have been continued up to present by T.Brustur.

The Tertiary deposits in the Transylvania Basin were studied by V. Lăzărescu (1962), Cristina Dumitriu and M. Dumitriu (1963, 1965).

The Upper Neogene molasse was studied by N. Macarovici, I. Motaş and L.Contescu (1963, 1967) and more recently, by I. Motaş and D. Jipa.

D. Jipa studied the sedimentology of the greenschists in Dobrogea and determined the sources of the detrital material (1970).

Calcareous detrital deposits were studied by D. Jipa, C. Vinogradov, A. Baltres in different periods during the mentioned stage. The mineralogy and sedimentology of clay minerals have been investigated and assesed by S. Rădan.

V. C. Papiu is one of the first Romanian scientists who was concerned with the study of the modern marine sediments (1957). Since 1965, N. Panin and Ştefana Panin studied the deposits of the Danube Delta and the sedimentation and dynamics processes of the deposits of the Black Sea shoreline in the Cardon-Cape Midia zone (1966, 1967). From Cape Midia southwards, the shoreline was studied, since 1966, by N. Mihăilescu and D. Jipa(1969). A complex programme of sedimentologic researches in the Danube Delta was achieved by N. Panin, Ştefana Panin and D. Jipa (1969, 1972, 1974) in the period 1966-1975. The fluvial and lacustrine sedimentation in the Danube branches and the lakes of the Delta was studied, in the period 1969-1975 by N. Mihăilescu, D. Jipa, S. Rădan and A. Baltres (1974).

During the evolution of the sedimentologic knowledge the statistic- mathematic interpretation of the geological data became a necessity. In this field M. Dumitriu and Cristina Dumitriu carried out studies of mathematical geology with application to the sedimentologic characteristics of diverse geological formations (1968, 1970).

In 1969, the first researches on the marine geology-sedimentology were carried out, under the leadership of Prof. D. Rădulescu, by N. Panin, Ştefana Panin, D. Jipa and N. Mihăilescu. Since 1969 geophysical surveys of the Black Sea Continental Shelf were carried out. The studies on marine seismics were guided by V. Varodin (1975) and the magnetometric ones by D. Romanescu (1974).

At the beginning of the year 1970 the Romanian Institute for Marine Researches was founded, among others being concerned with the geologic- sedimentologic study of the Black Sea.

In 1975 the activity of geologic and marine sedimentologic research developed within the Institute of Geology and Geophysics being transferred from the Romanian Institute for Marine Research. This year marked the beginning of the Modern Stage of the sedimentology development in Romania. The geological and marine sedimentology surveys, of national significance, were included within a complex research programme on seas and oceans. Although we do not intend to present this stage, we shall mention some moments of the development of the sedimentology within the marine geology. Among the achievements of this field mention should be made of the detailed mapping of the relief of the continental shelf in the north- western part of the Black Sea (N. Panin, G. Salomie, V. Varodin, 1975), the elaboration of sedimentological maps of certain zones of the continental shelf, observations on the origin and characters of the marine sediments, etc. The bathymetric, geologic-sedimentologic and geophysical (magnetic and gravity) mapping was one of the main objectives of the Marine Research National Programme. By now seven sheets at 1:200,000 scale and more than 30 sheets at 1:50,000 scale of btahymetric, sedimentologic, magnetic and gravity data have been published under the coordination of N.Panin, G.Salomie, C.Sava and M.Gomoiu.

The sedimentologic researches carried out by Romanian scientists in other marine basins - North Atlantic Ocean (N. Panin, 1969), the northern part of the Indian Ocean (D. Jipa, 1974), the Ionic Sea (S. Rădan, G. Caraivan, 1975) are also worth mentioning.

In the period 1975-1993 the sedimentologic studies carried out on the Danube, the Danube Delta, the Black Sea shoreline, as well as in other zones in Romania were effectuated by the Laboratory of Marine Geology and Sedimentology within the Institute of Geology and Geophysics. Since 1994 the researches of marine geology and sedimentology are continued by the Romanian Center of Marine Geology and Geoecology, with the same dynamics and professionalism of the surveys as in the period during which they were carried out within the Geologic Institute of Romania, the institute that made possible the appearance and development of the above mentioned disciplines.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 490–495, Bucureşti, 1996

ATLASUL PALEONTOLOGIC AL PANNONIANULUI DIN ROMÂNIA
PALEONTOLOGICAL ATLAS OF THE PANNONIAN IN ROMANIA

Fl. MARINESCU, I. PAPAIANOPOL, R. OLTEANU, M. MĂRUNŢEANU, R. MACALEŢ, B. MARINESCU

Depozitele neogene ocupă mai mult de jumătate din suprafaţa totală a României. În cadrul acestora un rol important îl au depozitele intervalului Sarmaţian-Pannonian de la interiorul Carpaţilor (Bazinul Pannonic) şi echivalentele acestora de la exteriorul Carpaţilor (Bazinul Dacic). Atât Bazinul Pannonic cât şi Bazinul Dacic au fost părţi componente ale Paratethysului, care prin izolarea de Tethys la sfârşitul Badenianului, au evoluat ca bazine mai mult sau mai puţin închise. În cadrul acestei evoluţii, pe lângă un continuu proces de desalinizare, se remarcă şi fragmentarea Paratethysului.

Depozitele intervalului Sarmaţian-Pannonian din Bazinul Pannonic îmbracă faciesuri predominant salmastre. Faciesuri de acest tip se regăsesc şi în Ponţianul din Bazinul Pannonic, după care se instalează faciesuri terestre şi lacustre încă de la nivelul stratelor inferioare cu paludine. Spre deosebire de Bazinul Pannonic, în Bazinul Dacic faciesurile salmastre au existat o perioadă mai lungă de timp, deoarece şi Dacianul este predominant salmastru.

Baza Sarmaţianului, aproximativ sincronă în Bazinele Pannonic şi Dacic, coincide cu momentul când, ca rezultat al izolării de Tethys, Paratethysul devine salmastru, cu tendinţe de scădere treptată şi continuă a salinităţii. Fenomenul are consecinţe evidente atât asupra formelor stenohaline, care dispar, cât şi asupra celor eurihaline, care încep o diversificare continuă.

Avându-se în vedere faunele de moluşte existente în depozitele sarmaţiene de la interiorul şi exteriorul Carpaţilor, se poate aprecia că Sarmaţianul de la interiorul Carpaţilor îşi are echivalentele în Volhinianul şi Bessarabianul inferior de la exteriorul Carpaţilor (Bazinul Dacic). În Bazinul Dacic, faunele de moluste din Bessarabianul inferior işi continuă evoluţia şi în Bessarabianul superior, interval care este un echivalent al părţii inferioare a Pannonianului sens restrâns din Bazinul Pannonic. Este evident că Sarmaţianul de la interiorul şi exteriorul arcului carpatic reprezintă perioade diferite de timp. Pornindu-se de la necesitatea utilizării unui limbaj comun pentru depozitele neogene de la interiorul

Neogene deposits cover more than half of the Romanian territory. Within them an important role is played by the deposits of the Sarmatian-Pannonian interval inside the Carpathians (Pannonian Basin) and their equivalents outside the Carpathians (Dacic Basin). Both the Pannonian and the Dacic Basins were part of the Paratethys, which, by its isolation at the end of the Badenian, evolved as more or less closed basins. Beside a continual desalination process, this evolution is also marked by the Paratethys fragmentation.

The Sarmatian-Pannonian deposits from the Pannonian Basin display prevailingly brackish facies. Facies of this type are also found in the Pontian of the Pannonian Basin, after which terrestrial and lacustrine facies set in from the level of the lower beds with paludines. Unlike the Pannonian Basin, the brackish facies from the Dacic Basin existed for a longer period of time, since the Dacian is also prevailingly brackish.

The base of the Sarmatian, approximately synchronous in the Pannonian and Dacic Basins, coincides with the moment when,, as a result of the isolation from the Tethys, the Paratethys becomes brackish, its salinity tending gradually and continually to decrease. This phenomenon has obvious consequences both on the stenohalyne forms, which disappear, and on the euryhaline ones, which begin steadily to diversify.

Taking into consideration the mollusc faunas existing in the Sarmatian deposits inside and outside the Carpathians, it can be stated that the Sarmatian inside the Carpathians has its equivalents in the Volhynian and Lower Bessarabian outside the Carpathians (Dacic Basin). Within the Dacic Basin the mollusc faunas from the lower Bessarabian continue their evolution (also in the Upper Bessarabian, an interval which is an equivalent of the lower part of the Pannonian *s.s.* from the Pannonian Basin. It is obvious that the Sarmatian inside and outside the Carpathian arc represents various periods of time. Starting from the necessity of using a common language for the Neogene deposits inside and outside the Carpathians it was proposed that the term Sarmatian should be şi exteriorul Carpaţilor s-a propus menţinerea numelui de Sarmaţian numai pentru intervalul Volhinian-Bessarabian inferior şi utilizarea denumirii de Malvensian pentru intervalul de timp corespunzător Bessarabianului superior-Chersonianului şi Meoţianului, interval care corespunde în ansamblu "stratelor inferioare cu congerii" din Bazinul Pannonic, deci Pannonianului sens restrâns.

Depozitele sarmaţiene din aria Pannonică conţin, pe alocuri, şi specii ale genului *Congeria*, fără însă ca acest gen să aibă apariţii constante în Sarmaţianul din Bazinul Pannonic. Pe teritoriul românesc, în partea estică a Bazinului Pannonic, faune cu *Congeria* se găsesc numai în Sarmaţianul din două regiuni: una în Banatul românesc (la Soceni) şi alta în Bazinul Borod.

Volhinianul de la exteriorul Carpaţilor (Bazinul Dacic), deşi bine caracterizat macrofaunistic, este, de obicei, lipsit de specimene ale genului *Congeria*. În schimb, faune cu *Congeria* apar pe alocuri atât la limita dintre Bessarabianul inferior şi cel superior, cât şi în partea bazală a Bessarabianului superior. Aceste faune cuprind, pe lângă specii existente în Volhinianul din Bazinul Pannonic şi forme care îşi au primele apariţii în partea inferioară a Bessarabianului superior din Bazinul Dacic.

Interesante pentru subiectul propus sunt acele forme de *Congeria* care, având-şi primele apariţii în Volhinianul din Bazinul Pannonic se regăsesc şi în Meoţianul inferior (Oltenian) de la exteriorul Carpaţilor. Aceste specii sunt: *Congeria (Mytilopsis) soceni* JEKELIUS, *C.(M.) carasi* JEKELIUS, *C. (M.) ringeiseni* JEKELIUS şi *C. (M.) politianei* (JEKELIUS).

În Bazinul Pannonic, deasupra depozitelor sarmaţiene se dispun cele ale Pannonianului. Momentul care marchează finele Sarmaţianului din Bazinul Pannonic are o importanţă deosebită atât din punct de vedere paleogeografic, cât şi din punctul de vedere al evoluţiei faunelor. Legăturile dintre bazinele Pannonic şi Dacic se închid. În Bazinul Pannonic, izolat de Bazinul Dacic, se dezvoltă faune cu congerii, limnocardiide şi melanopside, care caracterizează întreaga stivă de depozite (cuprinsă între Sarmaţian şi stratele cu paludine).

Concomitent, în Bazinul Dacic, se dezvoltă în Bessarabianul superior faune salmastre, care le continuă pe cele din Bessarabianul inferior. Faunele de moluşte ale Bessarabianului superior cuprind pe lângă specii caracteristice şi un mare număr de forme care se întâlnesc în Bessarabianul inferior precum şi câteva specii care se perpetuează din Volhinian.

În tentativele de corelare efectuate pe baza faunelor de moluşte, un rol deosebit revine congeriilor, datorită faptului că unele specii existente în zonele C

maintained only for the Volhynian-Bessarabian interval and that the term Malvensian should be used for the time span corresponding to the Upper Bessarabian-Chersonian and Meotian, an interval corresponding on the whole to the "lower congeria beds" from the Pannonian Basin, therefore Pannonian *s.s.*.

The Sarmatian deposits from the Pannonian area locally contain also species of the genus *Congeria*, this genus showing, however, no constant occurrences in the Sarmatian from the Pannonian Basin. On the Romanian territory, in the eastern part of the Pannonian Basin, faunas with *Congeria* are to be found only in the Sarmatian of two regions; one in the Romanian Banat (at Soceni), the other in the Borod Basin.

The Volhynian outside the Carpathians (Dacic Basin, though macrofaunally well represented, is usually devoid of specimens of the *Congeria* genus. On the other hand, faunas containing *Congeria* occur in places both at the boundary between the Lower and Upper Bessarabian and in the basal part of the Upper Bessarabian. These faunas comprise, besides species existing in the Volhynian from the Pannonian Basin,forms, whose occurrences are recorded in the lower part of the Upper Bessarabian from the Dacic Basin.

The *Congeria* forms, whose first occurrences are in the Volhynian of the Pannonian Basin, and are to be found in the Lower Meotian (Oltenian) outside the Carpathians, are interesting for the subject proposed. These species are: *Congeria (Mytilopsis) soceni* JEKELIUS, *C. (M) carasi* JEKELIUS, *C. (M) ringeiseni* JEKELIUS and *C. (M) politioanei* (JEKELIUS).

In the Pannonian Basin the Sarmatian deposits are overlain by the Pannonian ones. The moment marking the end of the Sarmatian from the Pannonian Basin is very important both paleogeographically and as regards the evolution of the faunas.The links between the Pannonian and Dacic Basins close.In the Pannonian basin, isolated from the Dacic Basin, faunas with congeria, limnocardiids and melanopsids develop, characterizing the whole pile of deposits (between the Sarmatian and the beds with paludines).

Concomitantly brackish faunas develop in the Upper Bessarabian from the Dacic Basin, which continue those from the Lower Bessarabian. The mollusc faunas of the Upper Bessarabian comprise, in addition to characteristic species, a large number of the forms found in the Lower Bessarabian as well as some species perpetuated from the Volhynian. *Congeria* play an important role in the correlation attempts based on molluscs due to the fact that some species şi D ale Pannonianului au fost recunoscute în Meoţianul inferior (Oltenian) din Bazinul Dacic.

La nivelul Meoţianului inferior din Bazinul Dacic există, sub stratele cu Dosinia, unul sau mai multe nivele bogate în congerii. Pe lângă unele specii endemice, caracteristice numai Meoţianului inferior, se întâlnesc atât specii care îşi au primele apariţii în Volhinianul din Bazinul Pannonic (pe care le-am menţionat mai sus), cât şi specii existente în zonele C şi D ale Pannonianului din Bazinul Pannonic. Acestea din urmă sunt: *Congeria (Mytilopsis) ramphophora ramphophora* BRUSINA, *C. (M.) ramphophora vosendorfiensis* PAPP, *C.(M.) scrobiculata carinifera* LORENTHEY, *C.(M.) schmiti* LORENTHEY, *C. (Trigonopraxis) martonfii martonfii* LORENTHEY.

În consecinţă, se poate presupune că zonele C şi D ale Pannonianului din Bazinul Pannonic (=Slavonian superior) îşi au echivalenţele în Meoţianul inferior (Oltenian) din Bazinul Dacic. Concomitent, zona E a Pannonianului din Bazinul Pannonic (=Serbian) poate fi corelată cu Moldavianul (=Meotian superior) din Bazinul Dacic (Fl. Marinescu, I. Papaianopol, R. Macaleţ).

Multă vreme s-a considerat că nannoplanctonul calcaros poate trăi şi dezvolta numai în apele cu salinităţi ridicate ale domeniului marin. În acest context, existenţa nannoplanctonului în depozitele Pannoniene, sedimentate în bazine cu salinităţi ce variau între 0.,-1,8 0/00 părea total imposibilă. Şi totuşi în formaţiunile Pannoniene din aria Mecsekului a fost menţionată prezenţa unor coccolithe mici, bine păstrate dar greu determinabile. Ulterior, acestea au fost întalnite în depozitele Pannoniene din întreaga arie Pannonică.

Cele mai răspândite nannofosile Pannoniene fac parte din familia *Noelaerhabdaceae*, speciile aparţinând genurilor *Noelaerhabdus* şi *Bekelithella*. În asociaţie cu acestea au mai fost întâlnite *Coccolithus pelagicus, Calcidiscus leptoporus, Cricolithus jonesi, Reticulofenestra pseudoumbilicus, Helicosphaera carteri, Braarudosphaera begelowii*.

Este posibil că toate aceste nannofosile care însoţesc *Noelaerhabdulaceaele*, să fi fost remaniate din depozitele sarmaţiene deoarece:

– s-a demonstrat că salinitatea minimă necesară supravieţuirii acestor specii este cuprinsă între 1,7 - 4,5 0/00 sau chiar puţin mai mare;

– salinitatea apelor Bazinului Pannonic, după indicaţiile date de moluşte variază între 0,5 - 1,6 0/00;

– prezenţa genurilor *Noelaerhabdus* şi *Bekelithella* numai în Bazinul Pannonic demonstrează izolarea totală a acestuia în timpul Pannonianului, deci imposibilitatea pătrunderii unor ape marine sau salmastre care să aducă alte specii de nannoplancton;

existing in the zones C and D of the Pannonian were recognized in the Lower Meotian (Oltenian) from the Dacic Basin.

One or several levels rich in congeria are to be found at the level of the Lower Meotian from the Dacic Basin. Beside some endemic species, characteristic only of the Lower Meotian, species with first occurrences in the Volhynian from the Pannonian Basin (already mentioned) as well as species existing in the zones C and D of the Pannonian Basin are to be found. The last mentioned species are: *Congeria (Mytilopsis) ramphophora ramphophora* BRUSINA, *C. (M) ramphophora vosendorfiensis* PAPP, *C. (M) scrobiculata carinifera* LORENTHEY, *C. (M.) schmiti* LORENTHEY, *C. (Trigonopraxis) martonfii martonfii* LORENTHEY.

Therefore it can be assumed that the zones C and D of the Pannonian from the Pannonian Basin (=Upper Slavonian) have their equivalents in the Lower Meotian (Oltenian) from the Dacic Basin. Concomitantly zone E of the Pannonian from the Pannonian Basin (=Serbian) may be correlated with the Moldavian (=Upper Meotian) from the Dacic Basin (Fl. Marinescu, I. Papaianopol, R.Macaleţ).

It has been considered for a long time that the calcareous nannoplankton can live and develop only in high salinity waters of the marine domain. In this context, the existence of the nannoplankton in the Pannonian deposits sedimented in basins showing salinities ranging between 0.5–1.8 $^0/_00$ seemed absolutely impossible. And yet the presence of some small, well-preserved but hardly determinable coccoliths was mentioned in the Pannonian formations of the Mecsek area. Subsequently these were found in Pannonian deposits throughout the Pannonian area.

The most widespread Pannonian nannofossils belong to the family **Noelaerhabdaceae**, the species belonging to the genera *Neolaerhabdus* and *Bekelithella*. They were found to be associated with *Coccolithus pelagicus, Calcidiscus leptoporus, Cricolithus jonesi, Reticulofenestra pseudoumbilicus, Helicosphaera carteri, Braarudosphaera bigelowii*.

It is possible that all these nannofossils accompanying the *Noelaerhabdaceae* should have been reworked from the Sarmatian deposits for the following reasons:

– it has been demonstrated that the minimum salinity necessary for the survival of these species ranges between 1.7–4.5 $^0/_00$ or is even higher;

– according to the indications provided by mollusca, the salinity of the waters from the Pannonian Basin ranges between 0.5–1.6 $^0/_00$;

– the presence of the genera *Noelaerhabdulus* and *Bekelithella* only in the Pannonian Basin demonstrates its total isolation during the Pannonian,

– *Calcidiscus leptoporus, C. macintyerei* şi *Reticulofenestra pseudoumbilicus* prezintă aceleaşi caracteristici morfo-structurale ca şi cele sarmaţiene din Bazinul Pannonic, uşor modificate în comparaţie cu holotipurile respectivelor forme.

Unii cercetători presupun că Noelaerhabdus evoluează din *Dictycoccites* sau chiar din *Reticulofenestra pseudoumbilicus*. Datorită descreşterii puternice a salinitătii, coexistenţa celor două forme în condiţiile biotice care au provocat transformarea uneia în alta, pare mai putin verosimilă.

Asociaţiile Pannoniene de nannoplancton calcaros prezintă, pe parcursul dezvoltării lor, o serie de caracteristici proprii. Astfel, se poate remarca, în primul rând, o certă schimbare progresivă şi ascendentă a biofaciesului. Dacă în primele formaţiuni panoniene, ansamblurile cu *Noelaerhabdus* şi *Bekelithella* sunt vagi şi mai puţin concludente, în stratele cu *Congeria banatica* apar câteva specii de Noelaerhabdus cum sunt: *Noelaerhabdus signatorius, N. bozinovicae, N. tegulatus, N. jerkovici* şi *N. bekei*. Fiecare dintre speciile menţionate este reprezentată printr-un număr mare de indivizi, a căror morfologie variază în limite largi.

Caracterul endemic al asociaţiilor Pannoniene de nannoplancton face imposibilă încadrarea lor zonală. Multă vreme s-a presupus că aceste asociaţii ar acoperi intervalul de timp al zonelor NN9 - NN10, plecându-se de la premiza că ansamblurile de nannofosile sarmaţiene (care au de asemeni un caracter endemic în Bazinul Pannonic), s-ar putea încadra în zonele NN 7 - NN 8.

În ultimul timp, studiul delaliat al asociaţiilor de nannoplancton din formaţiunile sedimentare de vârstă sarmato-ponţiană, dezvoltate în Bazinul Dacic şi rama estică a Bazinului Pannonic, demonstrează faptul că nannofosilele Pannoniene acoperă intervalul de timp al zonelor NN9 (partea superioară), NN10 şi NN11 (partea inferioară) al scării standard de nannoplancton deoarece:

– ultimele depozite sarmaţiene din Bazinul Pannonic conţin asociaţii de nannoplancton ale zonei NN 9;

– sedimentele Meoţianului superior din Bazinul Dacic (echivalent stratigrafic al Pannonianului superior din Bazinul Pannonic) au nannofosile tipice pentru începutul zonei NN 11;

– formaţiunile ponţian inferioare din Bazinul Dacic, conţin nannoplancton calcaros care poate fi atribuit părţii inferioare a zonei NN11.

Genul *Melanopsis* reprezintă unul din grupele de gasteropode cu variabilitate şi frecvenţă deosebit de crescută în cuprinsul Pannonianului, legat în special de depozite siltice sau nisipoase, fiind foarte rar

therefore the impossible penetration of some marine or brackish waters that might have carried other nannoplankton species;

– *Calcidiscus leptoporus, C. macintyrei* and *Reticulofenestra pseudoumbilicus* display the same morpho-structural characteristics as the Sarmatian species from the Pannonian Basin, being slightly modified in comparison with the holotypes of the respective forms.

Some researchers suppose that *Noelaerhabdus* evolves from *Dictycoccites* or even from *Reticulofenestra pseudoumbilicus*. Owing to the strong salinity decrease, the coexistence of the two forms under the biotic conditions that brought about the transformation of the one into another seems less probable.

The development of the Pannonian calcareous nannoplankton associations is marked by a series of specific features. Thus a sure progressive and ascendant change in the biofacies can be noticed. If in the first Pannonian formations the assemblages with *Noelaerhabdus* and *Bekelithella* are vague and less edifying, in the beds with *Congeria banatica* a few *Noelaerhabdulus* species occur, such as: *Noelaerhabdus signatorius, N. bozinovicae, N. tegulatus, N. jerkovici* and *N. bekei*. Each of the mentioned species is represented by a large number of individuals whose morphology varies within wide limits.

The endemic character of the Pannonian nannoplankton associations makes their zonal distribution impossible. It has been supposed for a long time that these associations would cover the time span of the NN9–NN10 Zones, starting from the premise that the Sarmatian nannofossil assemblages (which also display an endemic character in the Pannonian Basin) might be placed in the NN7–NN8 Zones.

Lately the detailed study of the nannoplankton associations from the Sarmatian-Pontian sedimentary formations, developed in the Dacic Basin and the eastern border of the Pannonian Basin, demonstrates the fact that the Pannonian nannofossils cover the time span of the NN9 (upper part), NN10 and NN11 (lower part) Zones of the nannoplankton standard scale because:

– the last Sarmatian deposits from the Pannonian Basin contain nannoplankton associations of the NN9 zone;

– the Upper Meotian sediments from the Dacic Basin (stratigraphic equivalent of the Upper Pannonian from the Pannonian Basin) contain nannofossils typical of the beginning of the NN11 Zone;

– the Lower Pontian formations from the Dacic Basin contain calcareous nannoplankton that can be assigned to the lower part of the NN11 Zone (M. Mărunţeanu).

semnalat în cele pelitice.

Au fost descrise 31 de specii, menţionându-se răspândirea lor areală şi stratigrafică cât mai detaliat posibil. Dintre acestea, unele au o extindere foarte largă: *Melanopsis bouei, M. fossilis, M. impressa, M. pygmaea, M. vindobonensis*, făcând parte din paleobiotopuri foarte diverse şi însoţind numeroase alte grupe de moluşte. Alte specii, cum ar fi: *Melanopsis soceni, M. turislavica, M. trochiformis, M. affinis, M. austriaca, M. banatica* au, dimpotrivă apariţii sporadice, legate de ansambluri fosile restrânse, cu paleobiotopuri specifice.

Din punct de vedere al evoluţiei genului, se remarcă *Melanopsis impressa* care pare a fi specia originară din care, prin transformări succesive au luat naştere forme variate, fie prin dezvoltarea ultimului tur, care se ornamentează treptat cu tuberculi sau coaste, fie prin creşterea spirei în raport cu ultimul tur. Din primul grup, in Malvensianul superior, apar forme aberante care arată îmbătrânirea grupului, urmată de stingerea lui la sfârşitul zonei "E" a Pannonianului (B. Marinescu).

Singurele organisme care au populat apele Lacului Pannonic, în număr suficient de mare pentru a permite implicarea lor, au fost molustele şi apoi ostracodele, organisme care au traversat deja "filtrul" salmastru al Sarmaţianului.

Schimbările ecologice brutale (de tipul aceleia care separă Badenianul de Sarmaţian) nu modelează organismele, ci comunitatea pe care o separă în "intransigenţi", care dispar şi "concilianţi", care se adaptează. Este cazul selecţiei de specii care s-a produs odată cu această schimbare (şi cu această limită). Ceva similar a avut loc şi la nivelul limitei Sarmaţian/Pannonian, dar nu şi în cazul limitei Pannonian/Ponţian.

Sunt descrise şi comentate câteva specii de *Loxoconcha, Typhlocypris, Bacunella, Candona, Cyprideis* care par a fi similare în cele două areale de la interiorul şi exteriorul Carpaţilor, specii găsite atât în Pannonian (Bazinul Pannonic), cât şi în Meoţian (Bazinul Dacic). Astfel, majoritatea formelor de *Loxoconcha* comentate au fost recunoscute atât în Pannonianul din Banat şi Bazinul Transilvaniei, cât şi în Meoţianul din vestul Olteniei (cele mai multe în Meoţianul inferior).

Genul *Bacunella* (alături de *Pontoniella*) aparţine exclusiv "ciclului Pontic". Apariţia speciilor celor două genuri ne permite să considerăm că a fost depăşită limita superioară a Pannonianului.

The genus *Melanopsis* represents one of the gastropod groups of high variability and frequency within the Pannonian, connected especially with the siltic and sandy deposits, being rarely pointed out in the pelitic ones.

31 species were described, their detailed areal and stratigraphic distribution being mentioned. Some of them, such as *Melanopsis bouei, M. impressa, M. pygnaea, M. vindobonensis* are very widespread, belonging to very diverse biotypes and accompanying numerous other mollusc groups. Other species, instead, such as *Melanopsis soceni, M. turislavica, M. tronchiformis, M. affinis, M. austriaca, M. banatica* occur sporadically, connected with small fossil assemblages with specific paleobiotopes.

In respect of the genus evolution, *Melanopsis impressa* stands out, which seems to be the original species; through successive transformations it gave rise to various forms either by the development of the last whorl, which is gradually ornamented with tubercles or ribs, or through the coil growth in respect of the last whorl. The former group provides aberrant forms in the Upper Malvensian, which point to the fact that the group gets old and then extinguishes at the end of the "E" zone of the Pannonian (B.Marinescu).

The only organisms that populated the waters of the Pannonian Lake in a large enough number to allow their involvement were the mollusca and then ostracoda, organisms that have already traversed the Sarmatian brackish "filter".

The brutal ecological changes (of the type of that which used to separate the Badenian from the Sarmatian) do not model the organisms but the community, which they separate into "intransigent" and "conciliating" organisms which adapt themselves. This is the case of the selection of species taking place concomitantly with this change (and with this limit). Something similar took place also at the level of the Sarmatian/Pannonian boundary, but not in the case of the Pannonian/Pontian boundary.

A few species of *Loxoconcha, Typhlocypris, Bacunella, Candona, Cyprideis* are described and discussed, which seem to be similar in the two areas inside and outside the Carpathians; these species were found both in the Pannonian(Pannonian Basin) and in the Meotian (Dacic Basin). Thus most of the *Loxoconcha* forms discussed were identified in the Pannonian from the Transylvania Basin as well as in the Meotian from western Oltenia (most of them in the Lower Meotian).

Genul *Cyprideis* este un adevărat "nod de contradicţii" pentru lumea ostracodelor salmastre. Dispersia lui fenotipică este maximă, ca un răspuns la dispersia ecologică a mediului. Aproape fiecare biotop salmastru are propria lui formă de *Cyprideis* (R. Olteanu).

The genus *Bacunella* (together with *Pontoniella*) belongs exclusively tothe "Pontic cycle". The appearance of the species of the two genera leads to the supposition that the upper boundary of the Pannonian was exceeded.

The *Cyprideis* genus is a real "knot of contradictions" for the world of brackish ostracoda. Its phenotypical dispersion is maximal as a response to the ecological dispersion of the environment. Almost each brackish biotope has its own Cyprideis for (R. Olteanu).

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 496–502, Bucureşti, 1996

METAMORPHIC PETROLOGY IN THE GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROUMANIA

I. HÂRTOPANU, G. BINDEA, I. DINICĂ, I. GHEUCĂ, E. NEGULESCU, G. SĂBĂU

The thorough study of metamorphics is a continual necessity in the geological research. Besides the mere description of rock or the determination of the boundaries and shape of a metamorphic rock body, or the study of the plicative and disjunctive deformations is underwent, it is equally important to study any kind of process going on within the rock under the influence of the various physical conditions. Naturally, the most important of these are temperature, pressure, the participations of fluids, the crystal deformations, etc. It is equally important to estabilish the succesion in time of the mentioned processes and in this way a metamorphic rock is completely determined if we can place it in a tetradimensional system within which we might consider, besides P and T (the partial pressure of the fluids being often very important) the speed of the processes and the succesion of their developement.

One cannot imagine how all these requirements could be fulfilled without the progress recorded in the individual mineral syntheses, the study of the mineral reactions in the laboratory and of the factors in the context of which these took place. Consequently, the petrological study in general and implicity of the metamorphics was necessarily proceded by achievement of real success in the field of experimental petrology. The comopnent minerals of the metamorphic rocks as well as the metamorphic reactions themselves have concerned the experimentalists especially in the second half of this century so that we owe them to a great extent our present understanding.

Romanian geologists were informed on the achievements of experimental petrology (in a natural way) through the relevant literature available in libraries. The reaction of Romanian researchers in petrology was promt, closely following, in fact, the reaction of the foreign, especially western, geologists. This first reaction consisted in the paragenetic analysis and the appearance of the index minerals, which determined the estabilishment of the metamorphic zonality. In this way numerous researchers concerned with metamorphics mentioned the existence of areas with metamorphics of different grades, and characterized by specific mineral assemblages or parageneses.

We shall further mention some of the authors that had remarkable contributions in this respect, shrewdly anticipating the numerous metamorphic petrology researches that followed subsequently.

Thas remarkable studies were carried out by: professors R. Dimitrescu, I. Mârza, Aurica Trif, Dan Giuşcă, Th. Kräutner in the Apuseni Mountains; I. Manolescu, Şt. Ghica–Budeşti, G. Paliuc, N. Gherasi, D. Mrazec, G. Murgoci, I. Bercia, L. Pavelescu, R. Dimitrescu, A. Streckeisen, H. Savu, O. Maier, M. and G. Mureşan, H. Kräutner in the South Carpathians; Th. Kräutner, I. Bercia, A. Streckeisen, H. and Fl. Kräutner, M. and G. Mureşan in the East Carpathians; L. Mrazec, O. Murgoci, I. Atanasiu, D. Giuşcă, R. Ştefan in Dobrogea.

We shall further present the most significant aspects of the contribution belonging to the researchers from the G.I.R to the initiation and developement of the metamorphic petrology studies.

Within the Getic Crystalline of the South Carpathians Savu's (1970) works in the Semenic Mountains are worth mentioning; here besides the lithostratigraphy and tectonics of the Sebeş – Lotru Group (previously named Sebeş – Lotru Series), the author presents a detalied chapter on the " succession of the metamorphism isogrades and the parageneses of the characteristic minerals". In the author's acceptation, the Semenic metamorphic province fulfils the conditions of a Barrovian type metamorphic province from the Grampian Mountains of Scotland, the biotite, almandine, staurolite, kyanite, sillimanite zones being separated by isogrades. In this context it is to note the remarkable analysis presented by the author for several lithological types from each metamorphic zone. Among these, the rocks showing a peculiar lithology – the manganiferous rocks and marbles – should be mentioned, which exhibit a rich mineralogy and an interesting petrogenetic evolution. The classical mineral zones within the metapelitic rocks paralleled for the first time in Romania to the zones from rocks of another type such as the carbonatic ones. The author also provides considerations on the temperature and pressure intervals in which each metamorphic zone is formed. Finally, the author holds the opinion that the metamorphics from the Semenic Mountains were generated in a single metamorphic event (monostadial metamorphism).

In the Godeanu Mountains Bercia (1975) established two baric types of metamorphism: an intermediate, low pressure one, developed in the eastern part of the nappe outlier, and a Barrovian type metamorphism domain in the western part. Within the former baric type the author separates the following zones from top to bottom: the staurolite and andalusite zone, the andalusite zone, the andalusite, cordierite, sillimanite zone. In the Barrovian metamorphism area he separates the staurolite and kyanite zone, the kyanite zone, and the sillimanite zone. The metamorphism in the Godeanu Mountains is assumed to be prograde, the author identifying eight stages which, in his acceptation, might be considered "either stages in the evolution of a single major metamorphic event or as results of at least two such events ". Bercia raises for first time in Romania the problem of synchronism or non-synchronism of the two types of metamorphism. Another achievement of I. Bercia is the sure tracing of the staurolite disappearance isograde and of the sillimanite appearence one. The author estimates that the "high pressure"(Barrovian) metamorphism took place within the 7.3 kb – 500^0 C and 9 kb – 685^0 C interval.

The two above – mentioned authors surely had a major contribution to the specific trend of metamorphic petrology researches from the Geological Institute of Romania in a crucial period in the developement of Romanian geology – the seventh decade of this century. Later on numerous researchers carried out their works based on the trends established by these two forerunners.

H. Savu also introduced in the Romanian nomenclature a new type of synkinematic metamorphism, named Danubian, exhibiting characteristics similar to those of the low pressure intermediary metamorphism, but achieved at the higher temperatures of the granitic intrusions.

A similar explanation of the achievement of the low pressure, intermediary metamorphism in the Mehedinţi Mountains is given by Hârtopanu (1975). By the identification on the field of a mineral zonality, the author concludes that the low pressure parageneses are achieved through the increase in temperature, likely caused by a thermal dome. He estabilishes the succession of the two baric metamorphism types through the clear inclusion and replacement of the old Barrovian kyanite by the new andalusite belonging to the low pressure metamorphism. In the Central South Carpathians the same author (Hârtopanu, 1978) distinguishes within a rock minerals crystallized in different time intervals, different generations of the same mineral or even " overpopulated parageneses " in which the number of minerals is greater than that admitted by the phase rule, sometimes thermodynamically incopatible phases coexisting. The mineral generations are disposed after different structural elements; thus a relict S1 foliation, subsequent to the bedding and probably discordant in respect of it, as well as a dominant S2 foliation, discordant in respect of the former and the bedding, can be distinguished. The author points out insular areas with index minerals of a different grade with respect to the zones to which they were attributed. In conclusion he rejects the hypothesis of a sole metamorphic event within the Lotru Series.

supporting the existence of at least one polyphasic if not polycyclic petro – and structogenetic process. The consequences of these observations are as follows: the superposition is not implicitly a chronological one; the structural elements (e. g. foliation) cannot be automatically used for deducing the position and shape of the geological bodies; the isogrades can be real or apparent in so far as the index minerals used for their definition are contemporaneous or not.

The contact among the various apparent metamorphic zones can be achieved in three ways, having important consequences on the building of the lithostratigraphic and metamorphic patterns: through mineral reactions at the isograde plane; through juxtaposition on a tectonic discontinuity plane; through differentiated adaptation to the conditions of a superposed metamorphic event.

Iancu and Hârtopanu (1979) identify superposed plicative and linear structures that support the polycyclic character of the Lotru Series. The authors separate the Jidoştiţa Series (1982) within the series named Sebeş – Lotru based on the analysis of both the number of deformational imprints and parageneses. The Jidoştişa Series consists of fine – grained rocks of a metamorphism grade that does not exceed the level of the biotite zone. The existence of a sin M2 tectonic contact between the two series is supported.

Iancu (1983, 1985) distinguishes four supergroups, named in alphabetical order, with an ever simplier deformational history. The Lotru Series is named the "Lotru Group" ; it belongs to the first A supergroup that contains mineral and paragenetic relicts, S1 foliation planes and B1 folds, as well as relict lineations belonging to a M2 metamorphism on which an isofacial reorganization with an advanced transposition according to a B2 folding system and a penetrative regional foliation is superposed. The author identifies a M3 low pressure event associated with some thermic domes overlapping these two events. These three events are considered to be of Pre – Grenvillian, Grenvillian and Assynthic age. They are overlapped by recurrent Caledonian and Hercynian events of areal extent. The author assumes the existence of five events for Group A and one event for Supergroup D.

Balintoni (1986) admits only an overlapping of two medium – grade metamorphic events, one with kyanite and staurolite, possibly with sillimanite, and the other with andalusite, cordierite, sillimanite. He generalizes this conclusion for the entire Carpathian Chain. Discussing the metamorphic conditions, he mentions eclogitic and ultramafic rocks. Eclogites underwent two retrograde metamorphisms that can be paralleled to the events taking place within the host rock, therefore they would represent fragments of a biotite complex which was dismembered and included within sediments.

As a matter of fact eclogites began to arouse the interest of several researchers. Hann (1983) admits that eclogites formed in contrasting conditions in respect of the host rock, pointing to a tectonic emplacement mechanism. In this way the idea of some discontinuities within the pile, especially due to some metamorphic discontinuities, is ever more frequent. Thas Săbău et al. (1987) separated in the Căpăţâna Mountains the Ursu Formation – a structural pattern based on the diapiric emplacement of the high – grade rocks within the medium – grade ones, which are thermally metamorphosed at the contact.

Iancu et al. (1987) describe the exotic eclogite – granulite – peridotite assemblage from the Sebeş – Lotru Group, providing arguments for a Precambrian cryptic suture.

Iancu et al. (1988) describe petrogenetic successions which support the existence of several metamorphic events within the " eclogite assemblage ": an eclogite event, a granulitic one, and two medium – grade events.

Iancu and Mărunţiu (1992) describe five high – and medium – grade superposed parageneses: an eclogite one, a high – pressure granulitic one, a low – pressure granulitic one, and two medium – grade parageneses. Conovici and Săbău (1993) described a spectacular evolution of the Precambrian metamorphics from the Northen Godeanu and arcu Mountains. They identifed medium and high – grade metamorphics which were readapted to low pressure conditions. The authors propose a tectonic and metamorphic evolution compatible with the plate tectonics model.

Finally, the most recent work on the metamorphic and stratigraphic correlation of the Getic Crystalline (Săbău, 1994) presents three Precambrian metamorphic units displaying a nappe – former blocks subjected to collision relationship, that show now a diapiric piercing by another, warmer formation. The metamorphic evolution in the P – T space is based on the identified mineral assemblages and a resonable estimation of conductivity and thermal flow.

The Danubian Domain of the South Carpathians was of less concern to the geologists working in the metamorphic field, interested in petrology. A logical explanation is that large areas belonging to the Danubian Domain are retromorphosed, numerous older or more recent mineral relationships being effaced. Strong migmatizations belonging especially to the Lainici – Păiuş Series showed the same effect.

Within the Drăgşan Series L. Pavelescu (1953) points out the polymetamorphic character of the constituent formations, considering that a first metamorphism in mesozone conditions is partly hidden by a strong diaphtoresis connected with the uplifting movement of the granitic massifs.

T. Berza (1975) distinguishes: – a Barrovian metamorphism at the level of the almandine amphibolite facies, the staurolite – almandine subfacies, characterized by relict parageneses: andesine + hornblende (Paliuc, 1937: L. and M. Pavelescu, 1962: Berza, Seghedi A., 1974), staurolite (V. Iancu, 1974) and staurolite + kyanite (Berza, Seghedi A., 1974);

– a contact metamorphism determined by the Retezat, Buta (Pavelescu, 1953), Cerna (Manolescu, 1937; V. Iancu, 1974) and Parâng (Paliuc, 1937) granitoid massifs, difficult to observe except for metapelite interbeds from the Parng massif, in which Paliuc describes biotite, muscovite, sillimanite and garnet hornfels:

– a dynamic retromorphism connected with the movements that led to the tectonic contact between the Drăgşan and Lainici – Păiuş formations:

– a regional retromorphism.

Thas the individualization of the metamorphic discontinuity phases on a structural basis or through the analysis of the parageneses from the Drăgşan Formation seems improbable.

Within the Lainici – Păiuş Series, Savu (1970) interprets the metamorphic event as belonging to: a low pressure metamorphism (Danubian metamorphism) passing directly from sillimanite zone to the biotite zone; a static autoretromorphism due to the late fluids coming from granite body; a Hercynian alloretromorphism, and the Alpine diaphtoresis. The contact metamorphism – an alternative to the above-mentioned ones – was recognized by Mrazec (1898), Ionescu Bujor (1911), Manolescu (1937) and Stan (1977). The evolution of the metamorphism within this series is little understood but the polymetamorphic character is obvious. According to Berza, the polymetamorphic character of the Lainici – Păiuş Series is evident. As the relicts belonging to the Barrovian type metamorphism are laking, the Buta, Busteşti, Tismana, Frumosu, Bâlta and Suseni plutons as well as the numerous smaller granitoid bodies induced at moderate pressures – (permitting the coexistence of almandine, andalusite, sillimanite and cordierite), a high enough thermal flow to allow the sillimanite regional occurrence.

In the Danubian of the Almăj Mountains numerous researches treated the lithology, structure, lithostratigraphy, ages, to some extent, the metamorphism type and intensity. That is why most of the metamorphic rock units are definited in a resonable acceptation. An interesting polemic was carried on concerning the Corbu and Vodna Series from the Retezat – Ogradena Unit and the metamorphism evolution which will be further presented.

The first authors supporting the polymetamorphism of the Corbu and Vodna Series (litostratigraphic equivalents) was Gunesch K. and Gunesch Marina (1978) that found common microstructural elements and retromorphic transformations. They are in favour of an initially Caledonian metamorphism in greenschist facies.

Stan (1981) mentions staurolite and andalusite within the Corbu Series for the first time. Besides garnet and amphibole, staurolite is considered a relict from an initial metamorphism in the almandine amphibole facies. Andalusite is considered a thermal contact mineral due to the Cherbelezu Granite. Subsequently the Corbu Series underwent three succesive retromorphism moments, the rocks reaching the greenschist facies.

Mărunţiu and Seghedi (1981) interpret the same paragenesis as indicators of polymetamorphism. Function of the temporal relations between staurolite and andalusite the authors admit the possible existence of an initial, intermediary, low pressure metamorphism or of a succesion of metamorphic events under different PT conditions.

This possibility is also admitted by Dinică (1989) who describes for the first time staurolite + andalusite or sillimanite + andalusite relicts in the Vodna Series, which extends in fact between the Mraconia and Iardaşiţa valley (Dinică, 1987).

In a subsequent study Hârtopanu et al. (Report, 1988) state that the minerals of staurolite, andalusite, garnet type might have been statically formed after the intense rock shearing, due to the remanent energy accumulated within the deformed rock.

Dinică (1992) describes, however, in the Corbu Series staurolite, deformed by the blastomylonite foliation, coexisting with the gedrite static neocrystallization, proving that staurolite is prior to blastomylonitization.

Numerous papers on metamorphic petrology dealt eith the quarts - feldspathic rocks, either gneisses or migmatites, from the South Carpathians. Of the most important works reffering to gneisses it is to note that belonging to Şeclaman (1972) on the microcline gneisses from Strei Basin (Sebeş Mountains) - a teaching - work on the mineral relationships, and , more recently, an interesting paper on the gneiss domes from the Sebeş Mountains displaying different structures and parageneses from the margin towards the dome apex (I.Stelea, 1994). Migmatites from the South Carpathians are tangentially treated in numerous papers, but there are also papers exclusively devoted to these rock types. One should mention Balintoni's study (1970) which scientifically proves the role of the deformations in the evolution of migmatites, suggesting also the polymetamorphism of the migmatized rocks, as well as several other papers belonging to Savu, N. Stan on different migmatite types, especially from the Danubian Domain.

The ultramafic rocks associated with the metamorphic terranes have long been treated in important studies carried out by Pavelescu (1956), Petrulian, Steclaci (1957), Trifulescu, Mureşan (1962, 1963), Savu (1976, 1982). A recent and valuable contribution belongs to M. Mărunţiu (1987) who dealt with the ultramafics of the Sebeş - Lotru Group from the Sebes, Cibin, Semenic, Mehedinţi massifs, and of the Ielova Series from Almăj Mountains. The author studies the petrogenetic processes within the metamorphosed ultramafics, showing that the succesion of the mineralogical assemblage reflects recrystallization and retrograde, polystage adaptation processes taking place in the case of some anhydrous ultramafic protoliths. He is one of the first researchers in this country who use geothermometers in such rocks, based on the Fe - Mg and Al - Cr distribution between pairs of minerals such garnet and orthopyroxene.

In the East Carpathians the geologists working in the metamorphic field focused their attention on the overthrust nappe structure and tectonics. However, there are papers in which problems related to the petrology of metamorphics were treated at least tangentially if not as a subject by itself. Thas the Bretila - Rarău Series is meant as a mesometamorphic vulcano - sedimentary formation (Kräutner, 1968), displaying regional migmatization phenomena (Streckeisen, 1940, 1954, 1968) and being premetamorphically crossed by certain granitoid rock sectors –the Hăghimaş Granitoids (Georgeta Mureşan, 1970). The advanced polymetamorphism grade is considered to be given by the superposition over the Proterozoic regional metamorphism (taking place in the conditions of the almandine amphibolite facies - the kyanite - quartz subfacies) of the Hercynian regional metamorphism and of the Alpine one - both of retrogressive character (H. Kräutner, Fl. Kräutner, 1970).

The Rebra Series contains as index minerals plagioclase - An42 and green hornblende in amphibolites, or staurolite, sillimanite and andalusite in metapelites (Savul, 1938; Streckeisen, 1938; Bercia I., Bercia Elvira, 1971), being diagnoses for a single metamorphism in the amphibolite facies, the staurolite - almandine subfacies, even if sometimes the structural disequilibria (e.g. the chaotic developement of biotite within a smaller quartz - feldspathic mass) arouse doubts (Georgeta Mureşan, 1968; Streckeisen, 1968).

The Tulgheş Series consisting of three complexes is metamorphosed in greenschist facies, the quartz - albite - epidote subfacies (Bercia et al., 1970). A stratigraphic continuity is accepted between the Rebra and Tulgheş Series, and it is also considered that the two series underwent the main metamorphism in the same phase (Bercia, 1971). Alternatively, Rădulescu et al. (1960) admit more recent sedimentation and metamorphism cycles for the Tulghes Series which overlies transgressively the Rebra Series.

Recent structural reseaches separated a series of pre - Alpine nappes: the Rodna Unit, the Pietrosu - Bistritei Nappe, the Putna Nappe, The Rarău Nappe. The Rodna Nappe is formed of the Rebra Series within this series Balintoni and Gheuca (1977) recogniza three pre - Alpine metamorphic events: M1 - Barrovian metamorphism (with staurolite and kyanite), M2 - Abukuma type metamorphism (with cordierite and andalusite) and M3 - Variscan regressive metamorphism. M1 and M2 are Prevariscan in age.

In the Pietrosul Bistriţei Unit, consisting of the Pietrosu Porphyroids and the Negrişoara Series, the almandine amphibolite facies, the staurolite isograde level is considered to be reached. The Hercynian retromorphism, unequally penetrating, is present also here; pointing to the complexity of the metamorphic evolution (Balintoni, Gheucă,1977). The Putna Nappe consists of the Tulgheş Series Crystalline. Two metamorphic events are recognized within the Tulgheş Series. The initial one is assumed to have taken place in the same stage in which cordierite and andalusite occured, being considered of Abukuma type. At this moment biotite, chlorite, muscovite, rutile occur. The age of this movement is supposed to be late Assynthic (Baikalian). The second moment is marked by the occurrence of chlorite and rutile II, being considered of Hercynian age.

As regards the understanding of the Rarău Nappe or of the Rarău Series, no modifications are recorded as compared to the previous stage (Bercia, 1971). At present only some details can be pointed out starting from the above - mentioned facts. Thus it is now accepted that there are three metamorphic moments at the level of the Rebra Series but the second moment contains two crystallization phases (Balintoni, Bindea, 1994). In moment 1 (M1), in which no relict textures are recognized, hornblende, staurolite, kyanite, plagioclase (An30) are determined. In moment 2 (M2), in the first phase, biotite and albite crystallize. Here the study of the deformational evolution indicates the following structural types: from a simple shear, parallel to the bedding by pure shear, parallel to the bandings then again simple shear parallel to the boundaries of the lithons and finally normal, pure shearing in respect of the bedding is reached. In the second phase of moment 2 a static recrystallization phase, cordierite and andalusite, potassium feldspar and plagioclase An20 are formed. In moment 3 (M3)chlorite, albite II, epidote and phengite occur, the deformation being of the simple shear type (Balintoni, Bindea, 1994).

As regards the metamorphism of the Tulgheş Group, it was demonstrated that is a polystage evolution also in the case of the most weakly metamorphosed series of the East Carpathians (Kräutner et al.,1992). Thas an S1 foliation is determined, generally conformable with the lithological boundaries, weakly preserved owing to the obliteration by the S2 foliation, omnipresent and very penetrative. Besides these, a weakly penetrative S3 foliation and in certain zones of the Tulgheş Group a generally post S3 recrystallization can be also noticed. The category of first generation minerals (partly deformed, partly reoriented) includes muscovite, garnet, ilmenite and albite. In the S2 deformational moment, syndeforamtional, albite II, muscovite II, biotite I occur, and post-kinematically (through static blastesis) albite III, as overgrowths, biotite II, and very rarely garnet appear.

Additional information on the Tulgheş Group metamorphism is provided by the manganiferous rocks of the Tg2 Formation. The presence of some minerals such as pyroxenes and olivines in these rocks of the johansenite-Mn, hedenbergite, ferriferrous tephroite, and pyroxmangite type (Paulina Hârtopanu, 1995) is explained in the relevant literature by composition - paragenesis in the almandine amphibole facies, the kyanite and sillimanite zones, throwing new light on the Tulgheş Group metamorphism. The survival of some high - grade parageneses in disagreement with the grade of the adjacent rocks might be explained either by the great difference in competence with respect to deformation or by an evolution conserved/preserved in a closed system, as in the case of the rocks under discussion, or by both causes.

The metamorphic petrology studies carried out by L.Nedelcu (1986) are of special interest, his researches including also opaque minerals. The author presents the significance of the titanium minerals within some crystalline schists from Roumania (in the Bistriţa Mountains - the Tulgheş, Chiril, Negrişoara, Rebra and Bretila series, in the Făgăraş Mountains - the Strâmba Series). Deppending on the metamorphic grade, the Ti minerals display three peculiarities:

Ilmenite covers a large area of the metamorphism between the kyanite + staurolite zone and biotite zone:

- pseudomorphic ilmenite - sphene, ilmenite - rutile, ilmenite - rutile - sphene, rutile1 - rutile2 transformations are generally associated in the retromorphic processes in the chlorite phase;

- the ilmenite - rutile1 + anatase transformation is a particular case of the ilmenite - rutile pseudomorphosis, possibly determined by a sulphurization process.

The author also states that the evolution of these minerals is strongly connected with the evolution of the metamorphic processes indicating the polymetamorphism of the formations within the two regions.

In the Apuseni Mountains, the specialists in metamorphic petrology at the Geological Institute of Roumania were helped to a great extent in their researches by numerous already existing papers, by the stupenduous activity of Prof. Radu Dimitrescu, carried out over a period of cca. four decades, as well as by the contributions of Prof. E. Stoicovici, Aurelia Trif, I. Mureşan, I. Mârza, D. Giuşca, M. Borcoş, N. Stan, I. Solomon.

There are less detalied papers, or papers exclusively devoted to the metamorphic evolution of a formation from the zone, the geologists from the Geological Institute of Roumania as well from other geological institutions preffering to deal with other aspects (structural, lithostratigraphic, metallogenetic) of the Apuseni Mountains geology.

Concerning the evolution of the Somes Series, Hârtopanu et al. (1981) accepted three blastesis - deformation phases corresponding to three metamorphic cycles. By tracing on the field the isogrades of each cycle, the authors (I. Hârtopanu, Paulina Hârtopanu, 1986) found/noticed the intersection of the sets of isogrades belonging to neach cycle, that is the biotite - chlorite isograde belonging to a new metamorphic cycle intersects the kyanite + staurolite - staurolite and almandine - staurolite isogrades belonging to an old metamorphic cycle. The authors think that this method is a way of distinguishing the " personality " of each metamorphic cycle and a means of avoiding the phase - metamorphic cycle confusion.

A judicious analysis of the metamorphic parageneses and their succesion in time is presented by authors (Iancu V., Balintoni I., 1986) of a paper on the Baia de Arieş Series. They separate three mineral generations, the first two belonging to the almandine amphibolite facies, and the third one to the greenschist facies, representing a superposed retrograde metamorphism. The authors inferred the physical conditions of the metamorphism during the succesive events, taking into consideration the index minerals and the mineral assemblages that indicate succesive adaptation mineral reactions.

In Dobrogea the crystalline rocks vary as petrological types but show extremely discontinuous outcrops so that the imagination and synthetical power of petrologists had to be in a great measure achievement of some coherent works. Forerunners of high reputation paved the way for the contemporaneous researchers in achieving an image which is now comparable to that from the other orogenic units of Romania. Of the most renowned and active researchers of the metamorphic rocks one should mention Mrazec, Murgoci, I. Atanasiu, V. Ianovici, D. Giuşca, Ştefan R., O. Mirăuţă, H. Savu, M. Mureşan, V. Mutihac, S. Mânzatu.

Recent works belonging to the researchers of the Geological Institute of Romania on the petrology of metamorphics deal with the Boclugea Series (H. Savu et al., Antoneta Seghedi, 1986), the Orliga Formation (A. Seghedi, 1975), the Carapelit Formation (A. Seghedi, 1986), the Uzum Bair Formation (A. Seghedi, V. Uricariu, 1985).

This presentation is not meant as an inventory of works and authors from the field of metamorphic petrology. It is an attempt to describe a certain - contemporaneous - moment in the research activity in the field of metamorphic petrology. It is not exactly the "up - to - date " moment as this is presented in the " Annual Report ", in which the metamorphism programme consists of the summaries of the studies carried out in the last two years. It is in fact a compendium of an imagynary work concerning the activity in this field of the researchers from Geological Institute of Romania over a period covering approximately the last 20 years. At the same time, we presented our concerns so that the reader may observe also our objective limits.

Reviewing the numerous contributions of the specialists in metamorphic petrology, an obviuos contrast between the minuteness of the observation the concern for the comparison between the results of the microscopic studies and of the experimental researches on the one hand, and the precarious analytical means on the other is found. That is why most of us attemped to crate new models, valid for concrete situations of each of the areas investigated. These models together with the accompanying data constitute a data base, the study of which will be soon resumed.

The greatest interest was aroused by the deciphering of the evolution in time and space of metamorphism but the most fascinating subject of the metamorphic petrology in Romania seems to be the research on the polycyclic character of metamorphics because the effect of some recurring crystallization and deformation processes has important often also economic consequences on the thus affected rocks.

The research of polymetamorphism, which developed considerably in the '60s, diminished almost suddenly owing to the appearance of a major geological concept - that of global tectonics. Besides its intrinsic value that captived the attention of the entire scientific community - especially of the geological one, this concept led to confusion so that readaptation and reconsideration of a great deal of knowledge and rules from the metamorphism field were necessary. The reconsideration of the genetic conceptions related to metamorphics is in progress also in this country, leading to integration difficulties. Even the study of the metamorphic recycling, much favoured by the geological community from the Geological Institute of Romania should be reconsidered in the light of the data furnished by the revolutionary concept of plate tectonics.

We think it is our duty to critically take over this concept, to verify its limits and regularities along the geological territory of our country, to the elaboration of a theory meant to be the primer of future/generations.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 503–505, Bucureşti, 1996

MONOGRAFII MINERALOGICE ÎN ARIILE DE SKARNE ŞI CORNEENE ASOCIATE BANATITELOR DIN ROMANIA. II ILVAITUL ŞI VEZUVIANUL

MINERALOGICAL MONOGRAPHS IN AREAS OF SKARN AND HORNFELS ASSOCIATED WITH BANATITES FROM ROMANIA. II ILVAITE AND VESUVIANITE

ŞT. MARINCEA, GH. ILINCA, E. NIŢOI, G. STELEA, C. CRISTEA, V. TOMOŞOIU

Studiul abordează ilvaitul şi vezuvianul din câteva ocurenţe cunoscute din cadrul aureolelor de termometamorfism ale unor corpuri banatitice din România, şi anume cele de la Dognecea, Maşca-Băişoara, Ruşchia-Vârful Boul (pentru ilvait) şi Sasca Montană, Ciclova, Oraviţa, Vârciorova, Băiţa Bihor, Valea Seacă, Măgureaua Vaţei (pentru vezuvian). Mineralele din cadrul fiecăarei ocurenţe au constituit obiectul unor investigaţii analitice detaliate, incluzând difracţia de raze X, spectrometria de absorbţie în infraroşu, analiză termică şi analiza chimică pe cale umedă.

Studiul oferă o bună ocazie pentru o mai bună caracterizare cristalochimică şi paragenetică a celor două minerale, dar şi pentru o dorită comparaţie cu alte ocurenţe de pe glob.

Din punct de vedere chimic, ilvaitul prezintă multiple deviaţii de la formulă stoechiometrică: Ca Fe_2^{2+} Fe^{3+} (Si_2O_7) (O,OH). Acestea sunt în general datorate substituţiilor izomorfe ale Fe^{2+} cu Mg şi Mn^{2+} şi ale Fe^{3+} cu Ti^{4+} şi Al^{3+}. Abundenţa substituenţilor "nestoechiometrici" (pâna la 15 % din suma oxidică, din care 8.7 % Mn) a fost deja observată de autori anteriori şi apreciată drept o caracteristică a ilvaitelor din România. Este de remarcat faptul că mangan-ilvaitul a fost găsit nu numai la Dognecea, unde a fost citat de autori anteriori (Vlad, 1974), dar şi la Maşca-Băişoara.

Eşantioanele de ilvait analizate probează în mod sistematic o uşoară subcompensare în Si în poziţiile tetraedrice (Si = 1.911 - 1.990 a.p.f.u.), sugerând faptul că slabe cantităţi de Al^{3+}, Ti^{4+} sau Fe^{3+} pot să fie tetracoordinate. Izomorfismul în poziţiile octaedrice (M1), ocupate în mod preferenţial de Fe^{2+} şi Mg^{2+}, este încă şi mai larg de vreme ce stoechiometria presupune admisia în aceste poziţii a Mn^{2+}, Fe^{3+} sau chiar a Ca^{2+}. Nu în ultimul rând, o slabă subcompensare în poziţiile de heptacoordinare sugerează faptul că uşoare cantităţi de Mg^{2+} şi Fe^{2+} substituie Ca^{2+}. În ceea ce priveşte anionii, este de evidenţiat faptul că substituţia cu oxigen a grupurilor OH este nesemnificativă ca pondere, de vreme ce conţinutul mediu

The study refers to ilvaite and vesuvianite from some already known occurrences in the thermal aureole of some Romanian banatitic bodies, namely those at Dognecea, Maşca- Băişoara, Ruşchiţa-Vârful Boul (for ilvaite) and Sasca Montană, Ciclova, Oraviţa, Vârciorova, Băiţa Bihor, Valea Seacă, Măgureaua Vaţei (for vesuvianite).

Minerals from each occurrence where subject of minute analytical investigation including X-ray powder diffraction, infrared, thermal and wet-chemical analyses. The study offers a good opportunity for a more fully crystallochemical and paragenetical characterization of the two mineral species and also for a desirable comparison with worldwide occurrences.

On chemical point of view, ilvaite presents many deviations from the stoichiometric formula of Ca Fe_2^{2+} Fe^{3+} (Si_2O_7) (O,OH). They are generally due to isomorphous substitutions of Fe^{2+} by Mg and Mn^{2+} and of Fe^{3+} by Ti^{4+} and Al^{3+}. The abundance of "non-stoichiometric" substituants (up to 15 % of the oxide sum, of which up to 8.7 % are Mn) was already observed by previous workers and quoted as a characteristic feature of the Romanian ilvaite. Is to be noted that manganoan ilvaite was found not only at Dognecea, where it was reported by previous authors (i.e. Vlad, 1974), but also at Maşca-Băişoara.

The analyzed ilvaite samples show systematically a slight undercompensation of Si in the tetrahedral positions (Si = 1.911 - 1.990 a.p.f.u.), suggesting that small amounts of Al^{3+}, Ti^{4+} or Fe^{3+} may be fourfold coordinated. The isomorphism in the octahedral (M1) positions, preferentially occupied by Fe^{2+} and Mg^{2+}, is still larger since the stoichiometry supposes the admission in these positions of Mn^{2+}, Fe^{3+} or even Ca^{2+}. Last but not least, a minor undercompensation in the seven-fold coordinated positions suggest that small amounts of Mg^{2+} and Fe^{2+} may proxy for Ca^{2+}. As concerning the anions is to be noted that the O for OH substitution is insignificant since the mean H_2O content, which is of 2.2 %, closely approximates the theoretical one.

de H_2O, care este de 2,2 %, îl aproximează îndeaproape pe cel teoretic.

După cum era de aşteptat, spectrele de absorbţie în infraroşu sunt dominate de prezenţa unei serii de benzi (respectiv cele de la 1030-1045 cm^{-1}; 975-985 cm^{-1}; 960-970 cm^{-1}; 815-820 cm^{-1} şi 700-710 cm^{-1}) care sunt asumabile fără echivoc vibraţiilor de tip stretching ale grupurilor diorthosilicat.

Analizele DTA debutează cu un slab efect endotermic inregistrat la circa 650^0 C, care este probabil datorat oxidării Fe^{2+} şi Mn^{2+} la Fe^{3+} şi respectiv Mn^{3+}. El este acompaniat de o slabă deshidratare, care menţine neutralitatea sarcinii datorită substituţiei cu O^{2-} a grupurilor $(OH)^-$. Descompunerea termică a eşantioanelor analizate se produce la 810-820^0 C, temperatură la care sfârşitul oxidării şi deshidratării este marcat de un alt efect endotermic. Produsele de descompunere sunt un piroxen de tipul hedenbergitului şi hematit, ambele cu cristalinitate redusă.

Vezuvianul este un constituent major al asociaţiilor de skarn investigate. În ciuda zonării chimice a unora dintre cristale, pare evident faptul că tendinţa generală reflectată de analizele globale prin metode umede este definitorie pentru compoziţia mineralului. Calculul formulor chimico-structurale în baza 50 de cationi exclusiv H^+, arată că cea mai mare parte a vezuvianelor investigate aparţin celui de-al doilea tip separat pe baze chimice de Fitzgerald et al. (1992), având drept principale caracteristici: conţinuturi de Mg între 2,06 şi 3,29 a.p.f.u.; variaţii ale conţinuturilor de Fe între 0,86 si 2,00 a.p.f.u.; conţinuturi de Ti de până la 0,5 a.p.f.u.; sarcina aparentă cuprinsă între 145,8 şi 146,7. O singură excepţie, şi anume un eşantion de vezuvian de la Vârciorova, are caracteristicile primului tip (circa 2 atomi de Mg pe formula unitară şi până la 0,25 a.p.f.u Ti). O încercare de a poziţiona cationii în poziţiile structurale arată că K^+ şi Mg^{2+} pot să apară ca substituenţi ai Ca în poziţiile de octacoordinare, Mn^{2+} si Fe^{3+} pot să apară ca substituenţi ai Fe^{2+} în poziţiile de pentacoordinare, iar Fe^{3+} şi Ti^{4+} pot să apară în poziţiile de hexacoordinare, alături de Mg^{2+} and Al^{3+}. Cantităţi mici de Al^{3+} şi B^{3+} pot să substituie Si tetracoordinat. Studiul conţinuturilor în elemente urmă arată că Be^{2+} (până la 120 ppm), B^{3+} (pnă la 600 ppm), Sr^{2+} (până la 160 ppm) şi terele rare (până la 120 ppm) nu au o pondere semnificativă.

Parametrii celulei elementare calculaţi pe baza datelor de difracţie de raze X obţinute prin metoda pulberilor reflectă variabilitatea packingului atomic. Parametrul a variază între 15,58 şi 15,60 , volumul celulei elementare fiind minim pentru vezuvianul de la Vârciorova, care aparţine tipului 1.

Analizele DTA indică drept singur efect unul exoterm, plasat la 700-720^0 C. Acesta a fost atribuit unei transformări de fază, corespunzătoare tranziţiei

As expected, the IR absorption spectra show as a main feature the presence of a series of bands (e.g. those at 1030-1045 cm^{-1}; 975-985 cm^{-1}; 960-970 cm^{-1}; 815-820 cm^{-1} and 700-710 cm^{-1}) which are unambiguously attributable to the stretching vibrations of the diorthosilicate group.

DTA analyses show as a first effect the weak endothermic one at about 650^0 C, which is probably due to the oxidation of Fe^{2+} and Mn^{2+} to Fe^{3+} and Mn^{3+}, respectively. It is accompanied by a slight dehydration, which maintain the charge balance because of the substitution of $(OH)^-$ by O^{2-}. The breakdown of the analyzed samples took place at 810-820^0 C, when the end of the oxidation-dehydration is marked by another endothermic effect.

Breakdown products are a pyroxene of hedenbergite type and hematite, both of them of reduced cristallinity.

Vesuvianite is a major constituent of the investigated skarn assemblages. Despite the chemical zonality of some crystals it seems obvious that the general trend reflected by the wet-chemical analyses is definitory for the whole composition. The calculation of ions on the basis of 50 cations, excepting H^+, shows that most of the investigated vesuvianite samples are assumable to the second chemical type quoted by Fitzgerald et al. (1992). They have as main characteristics: Mg contents between 2.06 and 3.29 a.p.f.u.; variability of Fe contents between 0.86 and 2.00 a.p.f.u.; Ti contents up to 0.5 a.p.f.u.; apparent charge between 145.8 and 146.7. A sole exception, namely a vesuvianite from Vârciorova, has the characteriscs of the first type (about 2 atoms of Mg per formula unit and up to 0.25 a.p.f.u. Ti). An attempt to allocate the cations to the structural sites show that K^+ and Mg^{2+} may occur in the eight-fold coordinated sites (preferentially occupied by Ca^{2+}) , Mn^{2+} and Fe^{3+} in the five-fold coordinated ones (preferentially occupied by Fe^{2+}) and Fe^{3+} and Ti^{4+} in the six-fold coordinated positions (together with Mg^{2+} and Al^{3+}). Small amounts of Al^{3+} and B^{3+} may proxy for Si in the tetrahedral sites. The study of trace elements contents show that Be^{2+} (up to 120 ppm), B^{3+} (up to 600 ppm), Sr^{2+} (up to 160 ppm) and REE (up to 120 ppm) don't have a significant participation.

Cell parameters refined on the basis of X-ray powder data reflect the variability of the atomic packing. The a parameter varies between 15.58 and 15.60 , the cell volume being minimal for the vesuvianite from Vârciorova (type 1).

DTA analyses show as singular effect an exothermic one, at 700-720^0 C. This one was assumed to a phase transformation, corresponding to a transition into a polymorph of reduced symmetry.

într-un polimorf de simetrie mai scazută.

References

Fitzgerald, S. , Leavens , P.B. , Nelen , J.A. (1992) Chemical variation in vesuvianite. *Mineralogy and Petrology* , 46 , 2 , p. 163-178 .

Vlad, S. (1974) Mineralogeneza skarnelor de la Dognecea. Ed. Academiei, Bucureşti, 111 p.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 506–511, Bucureşti, 1996

EVOLUŢIA CUNOAŞTERII ZĂCĂMINTELOR DE MANGAN METAMORFICE DIN ROMÂNIA
EVOLUTION OF THE KNOWLEDGE OF THE METAMORPHOSED MANGANESE ORE DEPOSITS IN ROMANIA

P. HÂRTOPANU

I. Zăcămintele de Mn din Seria de Tulgheş (M-ţii Bistriţei)

În domeniul cunoaşterii mineralogiei zăcământului de mangan din Munţii Bistriţei se pot distinge 3 etape.

Primii cercetători ai zăcămintelor de mangan din Munţii Bistriţei sunt: Walter, 1876; Poni, 1882 1900; Mogîlnik, 1917; Nicolau, 1909, 1920; Pascu, 1926; Costeanu şi Kokoszinski, 1928; Slavik, 1920; Orlov, 1932; Savul, 1922, 1927, 1932; Ianovici, 1956; Mihăilă, 1957; Mihăilă şi Bonea, 1959; Rădulescu şi Ignat, 1958; Sandu, 1960; Dimitrescu, 1956; Krautner, şi Meeşan, 1959; Zlatarova Ţop şi Mureşan, 1970; Perseil, 1973; Popa, 1974. Aceştia au arătat că minereul e Mn din Munţii Bistriţei este situat în cuarţitele negre ale seriei de Tulgheş şi au descris cca 15 minerale.

Un salt calitativ important în cunoaşterea zăcămintelor de Mn din Munţii Bistriţei îl constituie cercetările efectuate de Bălan (1976) care a descris în zăcământul Iacobeni 70 de minerale dintre care 18 minerale sunt noi pentru teritoriul României (pyrophanit, kutnohorit, Mn-humite, piroxeni şi amfiboli alcalini, bemmentit, feldspaţi de Ba, unii sulfaţi de fier şi hogbomit), 25 minerale sunt noi pentru zăcământul Iacobeni şi 6 minerale au fost reidentificate. A fost stabilită o succesiune paragenetică a mineralelor din zăcămintele de Mn cu încadrarea ei în schema generală de evoluţie a regiunii.

Ultimele cercetări efectuate (P. Hârtopanu, 1993-1996) au descris pentru zăcămintele din Munţii Bistriţei un număr de cca 100 minerale dintre care 11 sunt noi pentru teritoriul ţării (spessartin-andradit, johansennit, manganhedenbergit, inesit, manganpyrosmalit, friedelit, penanntit, schallerit, bannisterit, minnesotait, kellyit) şi cca 75 sunt noi pentru zăcămintele de Mn din Munţii Bistriţei. Printre acestea enumerăm câteva cu implicaţii genetice: spessartin-almandin, spessartin-calderit, Mn-egirin, Mn-augit, magnesioriebeckit, manganpyrosmalit, ce pot fi considerate minerale metasomatice, precum şi unele minerale ca baritina, friedelit, neotikit, stilpnomelan manganifer, ferostilpnomelan, clorite variate ce pot fi considerate minerale de tip filonian. De remarcat prezenţa unor oxizi ca hausmanit, ilmenit, braunit, precum şi a unor

I. Mn Ore Deposits of the Tulgheş Series (Bistriţa Mts)

As regards the mineralogy of the Mn ore deposit in the Bistriţa Mts three stages can be distinguished.

Among the researchers who studied the Mn ore deposits in the Bistriţa Mts mention should be made of: Walter, 1876; Poni, 1882, 1900; Mogîlnic, 1917; Nicolau, 1909, 1922; Pascu, 1926; Costeanu and Kokoszinski, 1928; Slavik, 1920; Orlov, 1932; Savul, 1922, 1927, 1932; Ianovici, 1956; Mihăilă, 1957; Mihăilă and Bonea, 1959; Rădulescu, 1954, 1962; Rădulescu and Ignat, 1958; Sandu, 1960; Dimitrescu, 1965; Krautner and Medeşan, 1959; Zlatarova Ţop and Mureşan, 1970; Perseil, 1973; Popa, 1974. They stressed out that the Mn ore in the Bistriţa Mts is located in the black shales of the Tulgheş Series; they also described about 15 minerals.

A significant step in the knowledge of the Mn ore deposits in the Bistriţa Mts is represented by the researches carried out by Bălan (1976), who described in the Iacobeni ore deposit 70 minerals out of which 18 minerals are new for the Romanian territory (pyrophanite, kutnohorite, Mn-humite, pyroxenes and alkali amphiboles, bemmentite, Ba feldspars, some iron sulphates, and hogbomite), 25 minerals are new for the Iacobeni ore deposit and 6 minerals were reidentified. A paragenetic succession of the minerals from the Mn ore deposits and its assigning to the general evolution scheme of the region was established.

Recent researches carried out by P.Hârtopanu (1993-1996) described, for the ore deposits in the Bistriţa Mts, about 100 minerals, of which 11 are new in Romania (spessartine-andradite, johansennite, manganhedenbergite, inesite, manganpyrosmalite, friedelite, penanntite, schallerite, bannisterite, minnesotaite, kellyite) and about 75 are new for the Mn ore deposits in the Bistriţa Mts. Among them, we mention some minerals with genetic implications: spessartine-almandine, spessartine-calderite, Mn-aegyrine, magnesioriebeckite, manganpyrosmalite that can be considered metasomatic minerals - as well as other minerals, such as baryte, bemmentite, friedelite, neotokite, manganiferous stilpnomelane, ferrostilpnomelane, varied minerale radioactive ca monazit şi allanit. Au fost de asemenea reidentificate 2 minerale, nerecunoscute de IMA (broştenit şi ponit).

Geneza zăcămintelor de Mn din Carpaţii Orientali

Primii cercetători ai genezei zăcămintelor din Capaţii Orientali au considerat că acestea sunt de origine sedimentară şi apoi metamorfozate (Mogilnicki,1917; Quiring, 1922; Savul, 1927; Ianovici, 1956; Savul şi Ianovici, 1957, 1958; Ianovici et al., 1966, 1967, 1968, 1969), au arătat că zăcămintele de Mn din România au geneză marină sedimentară, Mn rezultând din alterarea rocilor de pe continent şi mai puţin din activitatea vulcanică submarină. Asupra zăcămintelor din Munţii Bistriţei o influenţă importantă a avut-o activitatea vulcanică submarină bazică. Geneza zăcământului Dealul Rusului este considerată de Popa (1974), vulcanogen-sedimantară, sursa de Mn constituind-o erupţiile vulcanice acide şi numai o cantitate foarte mică a putut proveni din zonele continentale. Zăcământul Iacobeni este considerat de Bălan(1976) de origine vulcanogen-sedimentară. Manganul a fost adus de către soluţiile ascendente legate de vulcanismul bazic şi acid şi de pe continent. Ultimele cercetări (Paulina Hârtopanu, 1993-1996) au stabilit pentru zăcămintele de Mn din Munţii Bistriţei o geneză iniţial sedimentară, apoi metamorfozată în faciesul amfibolitelor cu almandin în faza lui paroxismală. Insăşi compoziţia mineralogică actuală sugerează că mineralele manganifere depuse iniţial pe fundul mării erau carbonaţii (în cantitate ceva mai mare) şi hidroxizii (uneori amestecaţi cu hidroxizii de fier). Sursa de Mn a constituit-o crusta de alterare de pe continent. Nu s-a putut identifica sau bănui existenţa vreunei surse vulcanice. Metamorfismul paroxismal în faciesul amfibolitelor cu almandin a produs piroxeni de tip johansennit-hedenbergit (acum sub forme de relicte), tefroit ferifer, spessartin vechi, rodocrozit ferifer (fostul ponit), dannemorit vechi (metamorfic), pirixmangit vechi. După acest metamorfism retrograd polifazic care a determinat o evoluţie a minereului în mai multe etape: (1) apariţia Tefroit-Mn-humitului şi rodocrozitului; (2) apariţia piroxenilor şi amfibolilor alcalini pe seama piroxenilor de tip johansennit-hedenbergit, respectiv pe seama dannemoritului; (3) apariţia rodonitului; (4) apariţia manganpyrosmalitului, friedelitului pe seama tefroitului şi a rodonitului; (5) apariţia altor minerale filoniene de tip hidrotermal. Pe diagrama T-X_{Mn-Ca} datele noastre analitice se situează la limita domeniilor Pym_{ss}-Rdn+Pym, ceea ce indică o temperatură de formare în jurul valorii de 550^{0}C pentru minealele de mangan. Această temperatură este cu mult deasupra celei specifice faciesului de şisturi verzi, facies în care este considerat că s-a produs metamorfismul rocii înconjurătoare.

chlorite, that can be considered vein-type minerals. It is of note the presence of several oxides, i.e. hausmannite, ilmenite, braunite, as well as of radioactive minerals, i.e. monazite and allanite. Two minerals, unrecognized by IMA (brostenite and ponite), were also reidentified.

Genesis of the Mn ore deposits in the East Carpathians

The first researchers who studied the genesis of the ore deposits in the East Carpathians considered them of a sedimentary origin and subsequently metamorphosed (Mogilnicki, 1917; Quiring, 1922; Savul, 1927; Ianovici, 1956; Savul and Ianovici, 1957,1958). Ianovici et al.(1966, 1967, 1968, 1969) mentioned that the Mn ore deposits in Romania are of sedimentary marine origin, Mn being mainly the result of the alteration of the continental rocks and less of the submarine volcanic activity. The ore deposits in the Bistriţa Mts were highly influenced by the basic submarine volcanic activity. The genesis of the Dealul Rusului ore deposit is considered by Popa (1974) volcano-sedimentary, Mn originating in the acid volcanic eruptions and only a very small amount could come from the continental zones. The Iacobeni ore deposit is considered by Bălan (1976) of volcano- sedimentary origin. Manganese was brought in the marine medium by the ascendent solutions linked to the basic and acid volcanism as well as from the continent. Recent researches (P.Hârtopanu, 1993-1996) pointed out for the Mn ore deposits in the Bistriţa Mts a primary sedimentary genesis, later on metamorphosed in the amphibolite almandine facies, during its paroxismal phase. The actual mineralogical composition suggests that the Mn minerals (initially) deposited on the sea floor were carbonates (in a larger amount) and hydroxides (in places mixed with iron hydroxides). The Mn source was constituted by the continental alteration crust. No volcanic source could be identified or presumed. The paroxismal metamorphism in the almandine amphibolite facies yielded johansennite-hedenbergite type pyroxenes (nowadays as relics), ferriferous tephroite, old spessartine, ferriferous rhodochrosite, old dannemorite (metamorphic), old pyroxmangite. This prograde metamorphism was followed by a polyphase retrograde metamorphism which determined a multistage mineral evolution:(1) occurrence of tephroite-Mn- humite, rhodochrosite; (2) occurrence of pyroxenes and alkali amphiboles at the expence of johansennite-hedenbergite type pyroxenes, dannemorite, respectively; (3) rodonite occurrence; (4) occurrence of manganpyrosmalite, friedelite at the expense of tephroite and rodonite; (5) occurrence of other vein minerals of hydrothermal type. On the T-X_{Mn-Ca} diagram our analytic data plot at the limit of the

Diagrama ACF, ce cuprinde şi majoritatea mineralelor de mangan din zăcămintele din Munţii Bistriţei, ne-a permis încadrarea metamorfismului depozitelor de Mn-carbonatice +Mn-silicatice la faciesul amfibolitelor cu almandin, zonei cu sillimanit (T-650^0 şi P-5kb). Metamorfismul paleozoic retrograd a eterminat apariţia unor succesiuni de minerale dintre care predominante sunt acelea aparţinând faciesului şisturilor verzi. Două cauze pot explica păstrarea relictelor de PT mari în minereu, nu şi în roca înconjurătoare: (1) diferenţa de competenţă care nu a permis penetrabilitatea prin minereu a planelor S de deformare; (2) minereul de Mn a evoluat în sistem închis, în care fugacităţile O_2, CO_2, OH, Cl, F, au fost diferite de cele ale rocilor înconjurătoare.

II. Zăcămintele de Mn situate în Pânza Getică

A. Zăcămintele de Mn din M-ţii Sebeş-Cibin

a) privind terminologia folosită, înlocuirea denumirii de "şisturi cu silicaţi de Mn şi Fe", cum erau cunoscute până acum, cu roci manganifere, întru-cât acestea nu sunt roci şistoase ci compacte, mineralele micacee lipsind din alcătuirea lor. De asemenea, termenul de cuarţit cu silicaţi de Mn şi Fe este cu totul impropriu, pentru că o bună parte din rocile manganifere sunt lipsite de cuarţ (grupul rocilor tefroitice);

b) cartarea detaliată a tuturor aliniamentelor şi a apariţiilor izolate de roci manganifere din masivele Sebeş şi Cibin;

c) textura rubanată a minereului este un caracter dobândit în procesul de metamorfism neavând p legătură demonstrabilă cu procesul de sedimentare (ritmicitate de sedimentare), atât de des invocat. Rubanarea metamorfică a rocilor manganifere reprezintă exprimarea planelor S, cele mai vizibile având un paralelism evident cu foliaţiile măsurabile în rocile adiacente-plane materializate în principal de spessartin. Se poate vorbi de un adevărat proces de spessartinizare, proces specific minereului manganifer din Munţii Sebeş- Cibin, spessartinul formându-se sincron cu apariţia planelor S în prezent vizibile şi ca un rezultat al funcţionării acestor plane de deformare şi de acces a soluţiilor metamorfice;

d) stabilirea a două grupe mari de roci manganifere. Grupa rocilor tefroitice (cu subgrupele piroxmangitice, rodonitice, dannemoritice şi spessartinice derivate din ea) = minereul propriu-zis şi grupul rocilor spessartinice ce reprezintă un preminereu. Aceste grupe sunt formate în condiţii fizice diferite şi din surse diferite de Mn. Această împărţire a fost argumentată petrografic, mineralogic şi spectral. De subliniat predominanţa grupului tefroitic în Munţii Sebeş şi a celui spassartinic în Munţii Cibin;

Pym_{ss}-Rdm+Pym fields, which points to a formation temperature around 550^0 for the Mn minerals. This temperature is much higher than that specific to the greenschists facies within which the environment rock metamorphism took place.Based on the ACF diagrams, that include most of the Mn minerals from the ore deposits in the Bistriţa Mts, we assigned the metamorfism of the Mn-carbonates, Mn-silicates deposits to the almandine amphibolite facies, the sillimanite zone (T-650^0, P=5 kb). The retrograde Paleozoic metamorphism determined the occurrence of several mineral successions, among which those belonging to the greenschists facies are prevailing. The preservation of the high PT relics in the ore, not in the surrounding rock too, can be explained by (1) the competence difference that made impossible the penetrability of the S deformation planes through the ore and (2) the fact that the Mn ore developed within a closed system within which the O_2, CO_2, OH, Cl, F fugacities differed from those of the surrounding rocks.

II. Mn ore deposits of the Getic Nappe

A. Mn ore deposits in the Sebeş-Cibin Mts

a) Terminology used. The term "schists bearing Mn and Fe silicates", used till now, was replaced by the term "manganese rocks" because they are not schistous rocks, but compact rocks, devoid of micaceous minerals. Likewise, the term quartzite bearing Mn and Fe silicates is quite improper as most of the manganese rocks are devoid of quartz (tephroite rocks group).

b) Detailed mapping of all lineaments and of all isolated manganese rocks occurrences in the Sebeş and Cibin Mts.

c) Banded texture of the ore is a characteristic got during the metamorphism process, and its connection with the sedimentation process (rhythmicity of sedimentation), very often mentioned, cannot be proved. The metamorphic banding of the manganese rocks represents the S planes, the most visible ones showing an obvious parallelism with measurable foliations in the adjacent rocks - planes materialized mainly by spessartine. This is a real spessartinization process typical of the Mn ore in the Sebeş-Cibin Mts, spessartine being formed synchronously with the appearance of the S planes at present visible also as a result of the activity of these deformation and access planes of the metamorphic solutions.

d) Establishing of two large groups of manganese rocks: tephroite rocks group (with pyroxmangite, rodonite, dannemorite and spessartine subgroups derived from it) = the ore proper, and the spessartine rocks group = a preore. These two groups are the result of different physical conditions and different Mn sources. This division was based on petrographic,

e) noutăţi de ordin mineralogic: minerale nou stabilite pentru zăcămintele din M-ţii Sebeş-Cibin; minerelele determinate recent (Paulina Hârtopanu, 1996) sunt: spessartin-almandin, spessartin-andradit, spessartin-calderit, tefroit ferifer, Mn-humit de tip allghanyit, glaucochroit, piroxen de tip johansennit, Mn-hedenbergit, piroxen alcalin brun de tip egirin, piroxen alcalin verde de tip Mn-augit, amfiboli alcalini galbeni, amfiboli alcalini verzi, Mn-magnesioriebeckit, Mn-actinolit, Mn-tremolit, Mn-biotit, Mn-flogopit, piemontit, clorit brun manganifer, clorit verde manganifer, bemmentit, penanntit, neotocit, baritină, albit, friedelit, braunit, bixbyit, vredenburgit, pirofanit, ilmenit, hematit, galaxit (?), monazit, allanit, xenotim, mice radioactive, rutil, sfen;

f) este un zăcământ de Mn silicatic, format prin metamorfismul prograd al unor depozite sedimentare probabil de tipul nodulilor manganiferi, nevulcanice, în faciesul amfibolitelor cu almandin şi apoi au suferit un metamorfism retrograd polifazic ce a dus la formarea tipurilor de roci amintite mai sus.

A. Zăcământul de Fe-Mn Răscoala (M-ţii Sebeş)

Cunoscut până acum drept "şisturi cu magnetit" sau "calcare cu piroxeni şi magnetit" zăcământul Răscoala are de fapt o interesantă asociaţie de minerale manganifere. Acestea sunt: Mn-fayalit (considerat piroxen), rodocrozit (considerat calcit), magnetit, spessartin, spessartin-calderit, piroxmangit, dannemorit, biotit manganifer, flogopit manganifer, penanntit. Alte minerale determinate recent: monazit, xenotim, allanit, grafit, molibdenit, pirotină, calcopirită, aur. Este un zăcământ Fe-Mn de tip carbonat-oxid-silicatic.

B. Ocurenţa cu Mn din Dealul Negru (M-ţii Lotrului)

Această ocurenţă este constituită în principal din piemontit şi oxizi manganiferi primari. Formează lentile de mici dimensiuni în micaşisturi. Asociaţia mineralogică (Bălan, 1978) este următoarea: piemontit, muscovit manganifer, manganofilit, muscovit (sericit), leuchtenbergit, spessartin-calderit, braunit ferifer, hematit, rutil, mineral X, cuarţ, ortoză, microclin, albit, apatit manganifer, zircon. Geneza este sedimentar metamorfozată (Bălan, 1978).

C. Zăcământul de Mn-Fe Delineşti (M-ţii Semenic)

Zăcământul a fost cercetat de Schroeckenstein (1880), Papp (1919), Schneiderhohn (1955), Roşca (1954), Ianovici (1956), Savul şi Ianovici (1958), Savul (1962), Drăghici et al. (1967), Dimitrescu şi Popa (1973), Pomârjanschi (1990), Hârtopanu et al. (1992).

Noutăţile din zăcământul de Mn-Fe Delineşti din Munţii Semenic:

a) este un zăcământ de Mn-Fe şi nu de Mn cum a fost considerat până acum;

mineralogic and spectral arguments. It is worth mentioning the prevalence of the tephroite group in the Sebeş Mts and of the spessartine group in the Cibin Mts.

e) Mineralogical novelties: newly established minerals for the ore deposits in the Sebeş-Cibin Mts: the minerals

recently determined (1996, Paulina Hârtopanu) are, as follows: spessartine-almandine, spessartine-andradite, spessartine-calderite, ferriferous tephroite, Mn-humite of alleghanyite type, glaucochroite, johansennite-type pyroxene, Mn-hedenbergite, aegyrine-type brown alkali pyroxene, Mn-augite-type green alkali pyroxene, yellow alkali amphiboles, green alkali amphiboles, Mn-magnesioriebeckite, Mn-actinolite, Mn-tremolite, Mn-biotite, Mn-phlogopite, piedmontite, manganiferous brown chlorite, manganiferous green chlorite, bemmentite, penanntite, neotocite, baryte, albite, friedelite, braunite, bixbyite, vredendurgite, pyrophanite, ilmenite, hematite, galaxite (?), monazite, allanite, xenotime, radioactive micas, rutile, sphene.

f) It is a silicate Mn ore deposit formed by the prograde metamorphism of sedimentary deposits probably of manganese nodules type, nonvolcanic, in the almandine amphibolite facies that subsequently underwent a polyphase retrograde metamorphism which led to the formation of the above-mentioned types of rocks.

A.Răscoala Fe-Mn ore deposit (Sebeş Mts)

Known until recently as "magnetite bearing schists" or "limestones bearing pyroxenes and magnetite", Răscoala ore deposit represents, in fact, an interesting association of manganese minerals: Mn-fayalite (considered pyroxene), rhodochrosite (considered calcite), magnetite, spessartine, spessartine-calderite, pyroxmangite, dannemorite, manganiferous biotite, manganiferous phlogopite, penanntite. Other minerals recently determined are, as follows: monazite, xenotime, allanite, graphite, molybdenite, pyrrhotite, chalcopyrite, gold. This is a carbonate-oxide-silicate type Fe-Mn ore deposit.

B. Dealul Negru Mn occurrence (Lòtru Mts)

This occurrence contains mainly piedmontite and primary manganese oxides. It forms small-sized lenses in micaschists. The mineralogical association is represented by piedmontite, manganiferous muscovite, manganophyllite, muscovite (sericite), leuchtengergite, spessatine-calerite, braunite ferriferous, hematite, rutile, X mineral, quartz, orthose, microcline, albite, manganiferous apatite, zircon. Its genesis is sedimentary metamorphosed (Bălan, 1978).

C. Delineşti Mn-Fe ore deposit (Semenic Mts)

This ore deposit was studied by several researchers, among them Schroeckenstein (1980), Papp (1919),

b) petrografice: 3 tipuri de minereu: (1) gonditic (silicatic+cuarţ; (2) queluzitic (silicatic+Mn-carbonatic lipsit de cuarţ); (3) koduritic=hibrid, format prin transformarea metasomatică şi de tip hidrotermal a primelor două tipuri;

c) mineralogice: au fost descrise 45 minerale, optic, Rx, chimic, IR, spectral (7 metamorfice, 20 metasomatice şi 18 hidrotermale) dintre care 32 sunt noi pentru zăcământ. Mai importante sunt: acmit, pirofanit, spessartin-calderit, sitaparit, braunit, hausmanit, monazit, Mn-humite, baritina, feldspaţi de Ba, manganpyrosmalit, friedelit, bemmentit, alabandina, etc;

d) noutăţi genetice: geneza minereului în 3 etape distincte de la vechi la nou: (1) metamorfică, (2) metasomatică (metasomatoză cu Na, Fe^3, K, F, B, Cl, OH) şi (3) tip hidrotermal.

Provine dintr-un material iniţial sedimentar nevulcanic, metamorfozat în faciesul amfibolitelor cu almandin când s-au format gonditele (din depozitele oxidice-silicioase) şi queluzitele (din depozitele silicioase+Mn-carbonatice, subsaturate în cuarţ). In afară de natura materialului iniţial premetamorfic determinant în evoluţia mineralogică a zăcământului de Mn-Fe Delineşti au fost temperatura şi fugacitatea oxigenului. De asemenea, aportul endo sau exo de Na, Fe^{+3}, K, F, B, Cl, OH a fost un factor determinant în apariţia de noi minerale metasomatice în minereu în această etapă a evoluţiei minereului. A treia etapă de tip hidrotermal este slab reprezentată. Zăcământul de Mn-Fe Delineşti este predominant silicatic şi, ca şi cel din Munţii Sebeş este lipsit de o zonă de alterare, deoarece silicaţii de Mn se oxidează mai greu decât carbonaţii de Mn, cum este de exemplu în Munţii Bistriţei.

III. Zăcămintele de Mn situate în Domeniul Danubian

A. Zăcământul Globul Rău

Este situat în munţii Cernei în rocile gnaisice ale Seriei de Neamţu. In acest zăcământ erau cunoscute până acum numai 6 minerale (Petrulian, 1973): piroxmangit, rodonit, dannemorit, spessartin, rodocrozit, siderit. Ultimele cercetări (Paulina Hârtopanu, 1966) au stabilit pentru acest zăcământ 20 minerale noi: tefroit ferifer, Mn-humite, jacobsit, magnetit, pirofanit, hematit, bustamit, biotit manganifer, flogopit manganifer, Mn-apatit, Mn-pyrosmalit, Mn- stilpnomelan, clorit brun manganifer, clorit verde manganifer, pennantit, talc, baritină, monazit, xenotim, allanit. Compoziţia mineralogică şi mai ales prezenţa tefroitului ferifer justifică încadrarea metamorfismului acestor depozite manganoase la faciesul amfibolitelor cu almandin.

Schneiderhohn (1955), Roşca (1954), Ianovici (1956), Savul and Ianovici (1958), Savul (1962), Drăghici et al. (1967), Dimitrescu and Popa (1973), Pomârjanschi (1990), Hârtopanu et al. (1992). Novelties in the Delineşti Mn-Fe ore deposit in the Semenic Mts:

a) This ore deposit consists of Mn-Fe, not only Mn, as it was considered up till now.

b)Petrography: there are three types of ore: (1) gonditic (Mn-silicate+quartz), (2) queluzitic (Mn-silicate+Mn-carbonate devoid of quartz), (3) koduritic = hybrid, formed as a result of the metasomatic and hydrothermal change of the first two types.

c) Mineralogy: 45 minerals have been described by optic, Rx, chemical, IR and spectral methods (7 metamorphic, 20 metasomatic, 18 hydrothermal), of which 32 are new for this deposit. The following minerals are the most important: acmite, pirophanite, spessartite-calderite, sitaparite, braunite, hausmannite, monazite, Mn-humite, baryte, Ba feldspars, manganpyrosmalite, friedelite, bemmentite, alabandine, etc.

d) Genesis: ore genesis in three distinct stages (from old to new): (1) metamorphic, (2) metasomatic (metasomatosis with Na, Fe^{+3}, K, F, B, Cl, OH), and (3) hydrothermal. This ore deposit originates in a primary nonvolcanic sedimentary material, metamorphosed in the almandine amphibolite facies when gondites (from oxidic- siliceous deposits) and queluzites (from siliceous+Mn carbonatic deposits, subsaturated in quartz) occurred. Besides the nature of the primary premetamorphic material, the oxygen temperature and fugacity were determinant for the mineralogical evolution of the Delineşti Mn-Fe ore deposit. Also the endo and exo supply of Na, Fe^{+3}, K, F, B, Cl, OH was a determinant factor in the appearance of new metasomatic minerals in ores during this evolution stage of the ore. The third, hydrothermal stage is poorly represented. The Delineşti Mn-Fe ore deposit is mostly silicatic and, like the one in the Sebeş Mts, is devoid of an alteration zone as the Mn silicates oxidate more hardly than the Mn carbonates (e.g. in the Bistriţa Mts).

III. Mn ore deposits in the Danubian Realm

A. Globul Rău ore deposit

It is situated in the Cerna Mts in the gneissic rocks of the Neamţu Series. In this ore deposit only 6 minerals were known (Petrulian, 1973): pyroxmangite, rodonite, dannemorite, spessartine, rhodochrosite, siderite. Recent researches (Paulina Hârtopanu, 1996) established 20 new minerals for this deposit: tephroite ferriferous, Mn-humite, jacobsite, magnetite, pyrophanite, hematite, bustamite, manganiferous biotite, manganiferous phlogopite, Mn-apatite, Mn-pyrosmalite, Mn-stilpnomelane, manganiferous brown chlorite, manganiferous green chlorite,

B. Zăcământul Toplet

Este situat în şisturile amfibolice ale seriei de Neamţu din munţii Almaj. Considerat până acum numai zăcământ de fier constituit din magnetit, cuarţ, apatit, zăcământul Topleţ conţine şi unele lentile cu minereu de Mn. Asociaţia mineralogică este: rodocrozit, spessartin, dannemorit, piroxmangit, rodonit, pirofanit, biotit manganifer, allanit, plagioclaz, clorit verde manganifer, clorit brun manganifer, monazit, Mn-apatit, baritină, cuarţ, feldspaţi de Ba, albit.

IV. Zăcămintele de Mn din seria de Baia de Arieş

A. Zăcământul Răzoare

a) Au fost descrise optic, Rx, IR, spectral şi chimic un număr de cca 50 minerale.

b) A fost stabilită prezenţa a 22 minerale noi pentru zăcământul Răzoare, dintre care mai importante sunt: Mn-fayalit, tefroit, tefroit ferifer, leucophoenicit, sonolit, alleghanyit, carbonatfluorapatit, pirofanit, iwakiit, etc.

c) Prezenţa unor minerale rare ca Mn-humitele în cantitate mare face din zăcământul Răzoare o ocurenţă clasică şi probabil unică în lume. Este de remarcat determinarea spectrală a borului ca element stabilizator al acestor minerale (preluând rolul fluorului sau zincului).

d) Au fost stabilite şase asociaţii distincte de minerale, care în general nu se întrepătrund: Mn-fayalitică, tefroit-Mn-humitică, piroxmangitică, dannemoritică, spessartinică şi Mn-carbonatică.

e) Geneza zăcământului este sedimentar (iniţial sedimente Mn-carbonatice+ oxizi de fier şi Mn cu puţine sulfuri), apoi metamorfozat în faciesul granulitic cel puţin în faza sa paroxismală (relicte de ferosilit, calderit), urmat apoi de un metamorfism polifazic retrograd având asociaţii de minerale specifice pentru fiecare fază.

B. Ocurenţa de la Sălciua (M-ţii Gilău)

Este un gondit format din spessartin, cuarţ, dannemorit, apatit.

penanntite, talc, baryte, monazite, xenotime, allanite. The mineralogical composition and particularly the presence of the ferriferous tephroite made us assign the metamorphism of these Mn deposits to the almandine amphibolite facies.

B. Toplet ore deposit

This ore deposit is situated in the amphibolite schists of the Neamţu Series in the Almaj Mts. Up till now it was considered to include only iron ore deposits constituted of magnetite, quartz, apatite; however, the Topleţ ore deposit also includes lenses of Mn ore. The mineralogical association is represented by: rhodochrosite, spessartine, dannemorite, pyroxmangite, rodonite, pyrophanite, manganiferous green chlorite, manganiferous brown chlorite, monazite, Mn-apatite, baryte, quartz, Ba feldspars, albite.

IV. Mn ore deposits of the Baia de Arieş Series

A. Răzoare ore deposit (Preluca Mts)

a) About 50 minerals have been described by optic, Rx, IR, spectral and chemical methods.

b) Twenty-two new minerals for the Răzoare ore deposit have been established, among which mention should be made of: Mn-fayalite, tephroite, ferriferous tephroite, leucophoenicite, sonolite, alleghanyite, carbonatfluorapatite, pyrophanite, iwakiite, etc.

c) Because of the large amount of rare minerals, e.g. Mn-humite, the Răzoare ore deposit is regarded as a classical occurrence probably unique in the world. It is worth mentioning the spectral determination of boron as a stabilizer element of these minerals (taking over the part of fluor or zinc).

d) Six distinct mineral associations have been established, that generally are not interfingering one another: Mn-fayalitic, tephroite-Mn-humite, pyroxmangitic, dannemoritic, spessartinic and Mn-carbonatic.

e) The genesis of the ore deposit is sedimentary (initially Mn-carbonatic + Fe and Mn oxides with few sulphides), subsequently metamorphosed in the granulitic facies at least during its paroxismal phase (ferrosilite, calderite), followed by a polyphase retrograde metamorphism with mineral associations specific to each phase.

B. Sălciua Occurrence (Gilău Mts)

This is a gondite formed of spessartine, quartz, dannemorite, and apatite.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 512–522, Bucureşti, 1996

HYDROGEOLOGICAL MAPPING IN LARGE AQUIFER BASINS

P. CRĂCIUN, N. MIHĂILĂ, P. GIURGEA, P. ENCIU, Şt. GRIGORESCU, G. GRIGORESCU, E. MOGOŞ, M. MUNTEANU, G. CIOBANU, C. DINULESCU, R. MAFTEI, C. PANAIT

It is well known that phreatic waters have constituted the main source for water supply in rural regions, and in some measure in urban areas.

In the early '60s , in the course of industrial and agricultural development water supply requirement has significantly increased. This fact has determined the Geological Survey of Romania to initiate a research program for regionally hydrogeological studies in major geological units with prospects for groundwater development.

To establish the study regions in order to perform hydrogeological maps two principal constraints have to be considered: 1) The existence of aquifer structures with large areas, exploitable potential and qualitative properties in accordance with water requirements in the region , and 2) availability of an optimum set of data resulted from existing water wells regarding shallow aquifers.

In the '60s field research for hydrogeological maps, has begun in the eastern and central parts of the Romanian Plain with an area of about 22,000 km^2 (Figs. 1, 2).

The Romanian Plain is a lowland of the Dacic Basin where Pliocene and Quaternary deposits are extensively developed.

On the mentioned period, phreatic aquifers characteristics have been represented. These aquifers occur both in alluvial deposits of the regional rivers, and

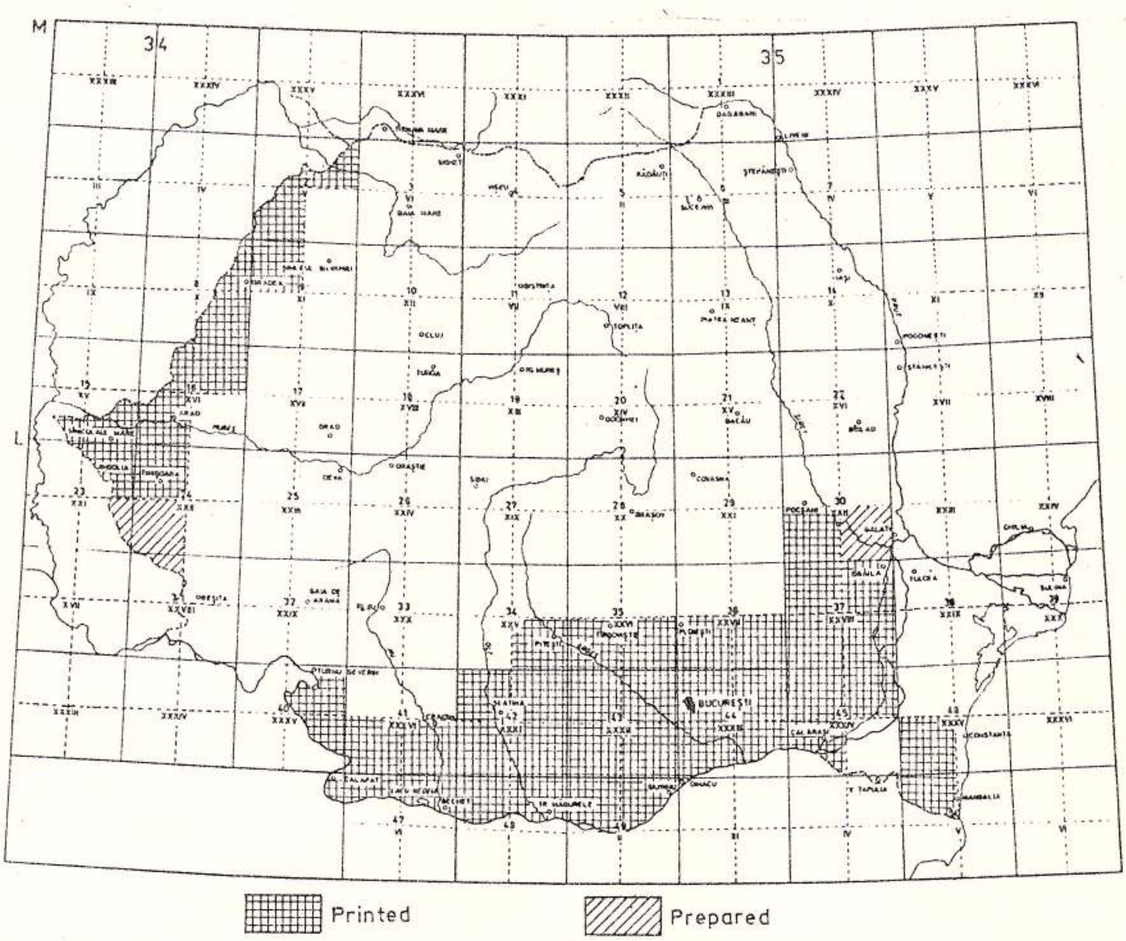


Fig. 1 – Hydrogeological Maps. Scale 1:100,000

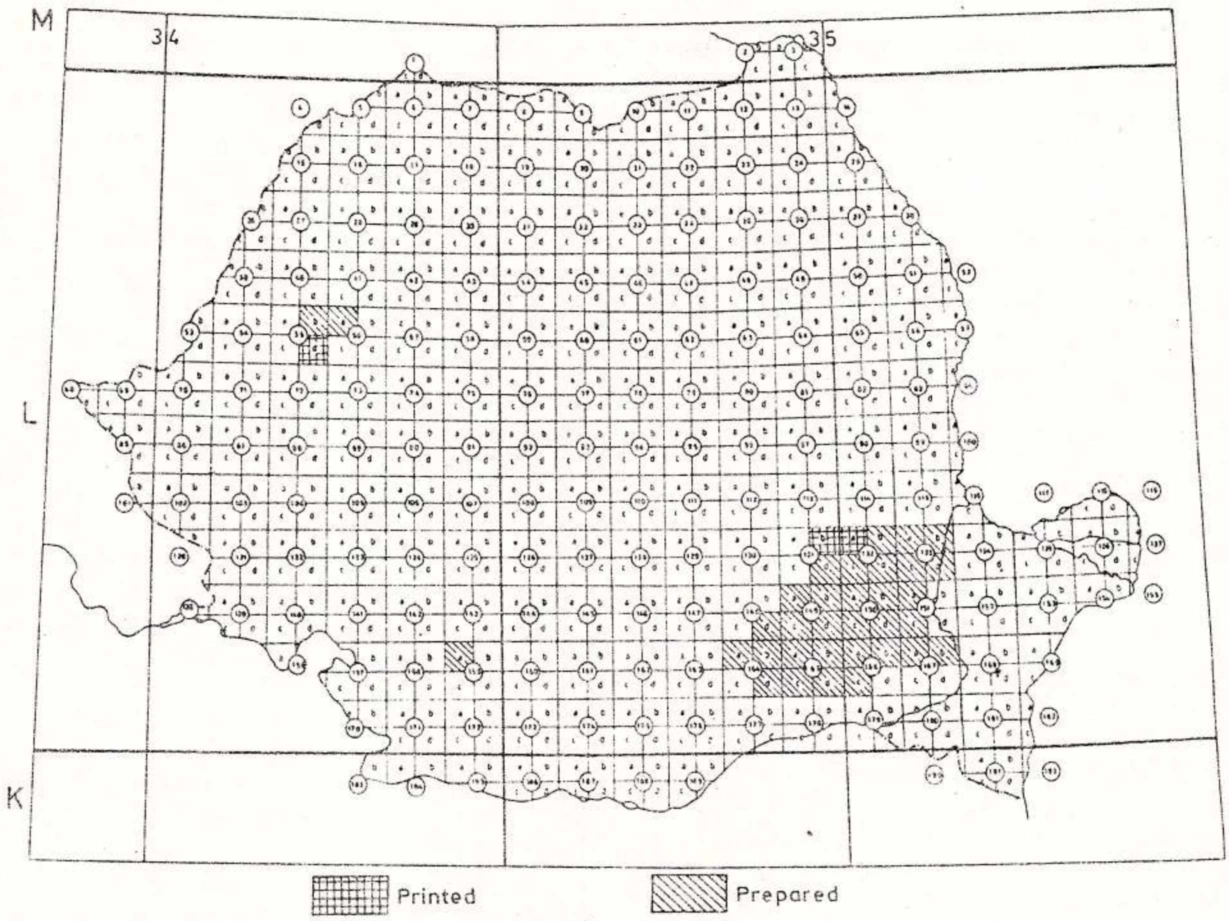


Fig. 2 – Hydrogeological Maps. Scale 1:50000

in deluvial and lacustrine accumulations in the interstream.

The thickness of 60-80 m of Quaternary deposits which were represented on the maps is in accordance with the average depth of the water supply wells in the region.

The terrestrial water in aquifer used for public supply and for industrial and agricultural activities has been charged with mineral components during its infiltration through rocks, reaching certain limited concentrations.

Aquifers with fresh water are of two categories: phreatic and confined aquifers. The specific feature of each type of aquifer takes into account the intrinsic structural parameters of permeable deposits, as well as the physical properties of confining beds.

A particular aspect of phreatic aquifer is the fact that water movement and accumulation depend on the river regime and climatic factors (precipitation and temperature). Therefore, the extension of phreatic aquifers is determined by accumulative area of river basins.

In general, three groups of elements are represented on the maps:

1) morphological and hydrological elements,

2) geologic characteristics, and

3) hydrogeological elements.

Hydrogeological characteristics, resulted by processing of raw data, are represented by the following elements:

– Boundaries of phreatic aquifer and partially of the confined ones, together with the genetic types of Quaternary deposits.

– Piezometric surfaces of the phreatic aquifer are represented by contour lines, and depth intervals by colours.

–Aquifer outcrops or water wells whose characteristics have been measured.

–Chemical properties of groundwater sources or of water samples collected during drilling from the now inactive water boreholes.

In the '60s since the water points have scarcely been distributed, hydrochemical data were portrayed on the maps as points, suggesting a local information.

In the next period between 1970–1985, a significant progress has been made, by the following two aspects: 1) the improvement of the litho-hydrogeological and hydrochemical data representation, and 2) the hydrogeological mapping has progressively covered another two potential aquifer basins: west Plain and South Dobrogea. (Fig. 3).

The growing of aquifer investigation by drillings in the last twenty years in the Dacic Basin, has given rise to a new set of hydrogeological data on the deep confined aquifers, situated at the depth of 200–300m.

This aspect, together with the increasing demand in water-supply, has justified a new step for hydrogeological mapping. For this purpose, in 1984 a detailed regional study has started in the eastern part of the Dacic Basin to support preparation of the hydrogeological maps at 50,000 scale.

Some regional aquifers characteristics derived from the hydrogeological maps are further presented.

ROMANIAN PLAIN

The intensification of hydrogeological mapping in plain regions of the Dacic Basin (southern sectors) was sustained by some available data on the principal confined aquifer in the Frăţeşti Formation(Lower Pleistocene). These data were obtained from two sources: 1) physical properties recorded at water springs encountered on the rivers valleys crossing the plain from north to south (Călmăţui, Vedea, Teleorman, Argeş , and 2) data resulted from water wells investigation executed by certain enterprises (FORADEX S.A., Prospecţiuni S.A. and SAFAR S.A.).

The availability of more hydrogeological data aided to complete the map content, by graphic representation of two aquifer systems, one phreatic and another confined.

Graphic illustration of aquifer parameters reveals a drainage created by the regional valleys crossing the Frăţeşti aquifer. This aquifer outcrops in some points on the slopes or in the talwegs of river valleys. However, the general drainage of groundwater in the region is created by the Danube valley.

According to these factors, the underflow in the Frăţeşti aquifer in the Vedea-Argeş interstream, runs under two regimes: first, as confined aquifer taking place in the middle of interstreams, and second, gravitational flow proceeding in proximity of the principal valleys.

The extension of the hydrogeological mapping in several central and inner parts of the Romania Plain, has given the opportunity to analyse the aquifer characteristics of the Cândeşti Formation of Lower Pleistocene age. . At the same time, main aquifers parameters of the sand and gravel complex in upper Pleistocene were examined. This lithological sequence is largely developed in the inner sectors of the Romanian Plain. We mention for instance some aquifer structures in the proluvial and fluviatile-proluvial formation occurring in the Prahova -Teleajen, Buzău, Rm. Sarat and Putna - Milcov river basins.

In the Olt-Argeş interstream the Cotmeana Platform region, a morphological unit at the outer boundary of the Subcarpathian zone is well known. A particular feature of this unit is the lack of phreatic aquifers in the interstreams, within the high plain. Phreatic aquifers have been proved only to be within lower terraces and meadows of the north to south crossing valleys. These aquifers have low potential, being dependent on the precipitation.

The most important confined aquifer system of regional extension is generated within the Cândeşti Complex (Lower Pleistocene). Several groundwater horizons could be separated according to the coarse-grained layers which characterise the formation.

The upper aquifer horizons of the Cândeşti Complex store large water resources within the south Cotmeana and further in the northern sectors of the Danube Plain.

In the northern Cotmeana Platform, the upper Cândeşti aquifers are unconfined and have low potential owing to the rugged relief between the rivers. Aquifer sand outcrops on the river slopes and gives rise to a local depletion.

South of the platform, the whole sandy-clayey complex sinks under the younger Pleistocene deposits so that the aquifers therein become high artesian. These situations are particularly encountered within the river meadows.

Owing to the monocline structural framework with southern vergency, the regional underflow is directed to the Danube valley and recharge water saturated the whole Cândeşti complex.

The lack of impervious layers at shallow depths in the northern Cotmeana Platform has determined infiltration of surface water to the lower depths and at the same time the depletion of the upper Cândeşti sequence, 70-140 m thick. For instance, in the Vedea valley, the altitude of the springs is about 50 m under the plateau ground surface, while 3 km southward, piezometric surface is high artesian.

As a consequence of this feature, the average hydraulic gradient in the Cândeşti aquifer appears to be smaller than the average topographic slope, this situation being reverse south of Cotmeana unit.

Besides the north-south general underflow direction, in the vicinity of the Olt valley , the groundwater flow changes east-west towards the river , due to the outcropping of the Cândeşti aquifer.

Specific capacity indicated by water well tests, is of

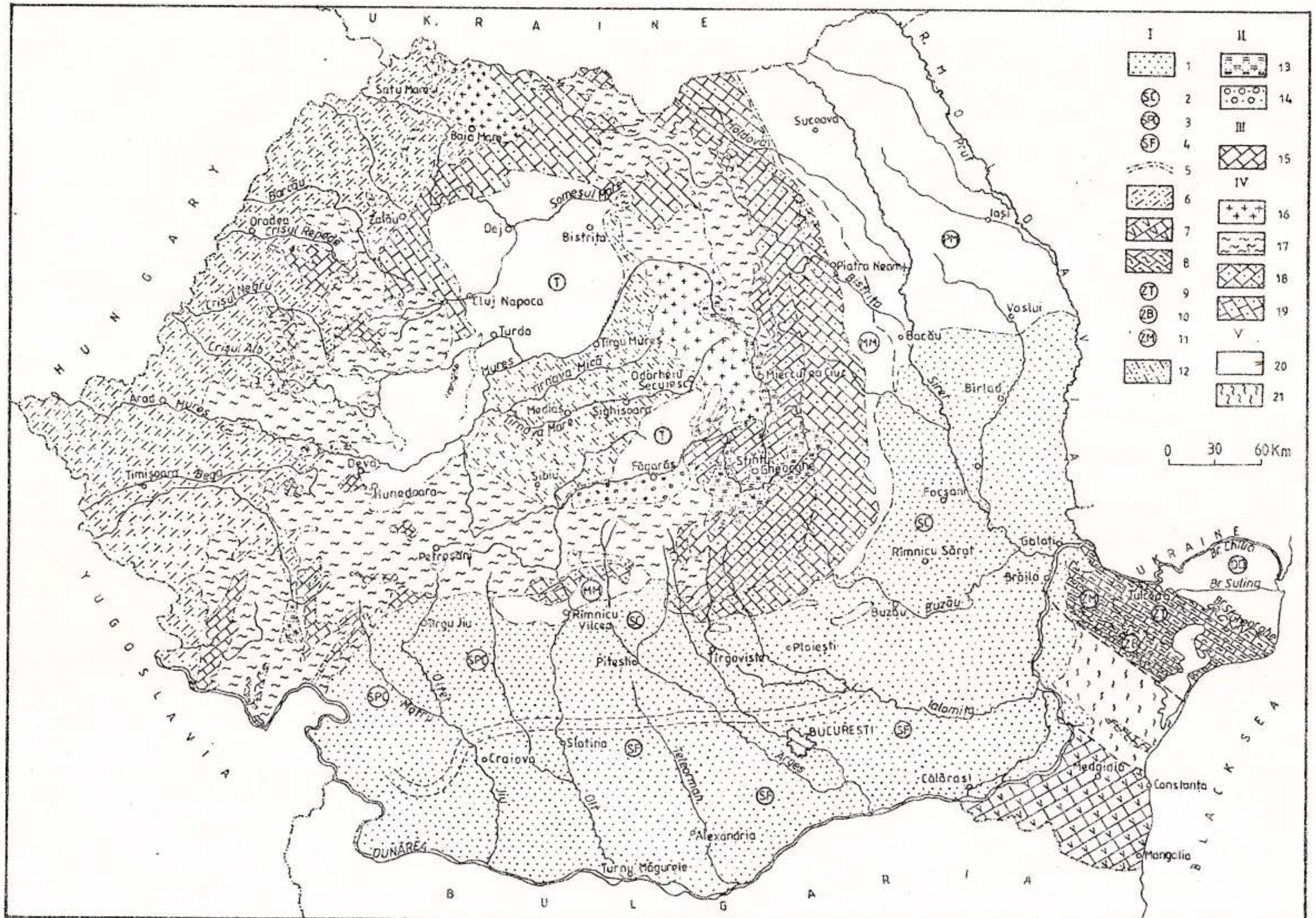


Fig. 3 – **Layout Map of Regional Hydrogeological Units for Water Supply. Scale 1:4,000,000 – I Large Hydrogeological Basins:** 1, Dacic Basin (sands and gravels of Pliocene and Pleistocene Age); 2, Aquifers in Cândești Sediments; 3, Aquifers in Pliocene and Cândești Sediments; 4, Aquifers in Frățești Sediments; 5, Transition Zone between Cândești and Frățești Sediments; 6, West Plain Basin (Aquifers in sands and gravels of Pleistocene Age); 7, South Dobrogea Basin (Aquifers in limestones of Jurassic, Cretaceous and Sarmatien Age); 8, North Dobrogea Basin; 9, Tulcea Zone (Triassic Carbonates); 10, Babadag Zone (Sandstones, conglomerates and limestones of Upper Cretaceous Age); 11, Măcin Zone (limestones and dolomites of Silurian and Devonian Age); 12, South Transylvania Basin (sands). **II Hydrogeological Basins of Limited Areas:** 13, Intermountain Basins (sands and gravels); 14, North Făgăraș Basins (gravels). **III Aquifers Systems in Outcropping Carbonate Rocks:** 15, Aquifers System in Carbonate Rocks in Carpathian Mountains Units. **IV Groundwater in Fractured and Fissured Rocks of Sporadic Distribution in Carpathian Units:** 16, Neogene Volcanic Area; 17, Crystalline and Preneogene Magmatic Rocks; 18, Cretaceous Flysch Rocks; 19, Paleogene Flysch Rocks. **V Regions with Less Potential Aquifers:** 20, Zone of Miocene (MM), Moldavian Platform (PM), Transylvania (T) and Danube Delta (DD); 21, Central Dobrogea.

moderate values but variable, from 5-50 m^3/day, along the north to south alignment. In the northern Cotmeana unit, water wells yield at higher piezometric surface drawdown as compared to the southern sectors.

As to the water quality, results of numerous samples analyses evidenced an overall chemical uniformity.

Samples of low concentration, 0.6–0.7 g/l, derived from the largest area , which correspond to the calcium and magnesium- bicarbonate facies. At the same time, chemical components are within standard limits for drinking water.

In the region between the Arges and Buzău rivers, the Cândeşti aquifer, which occurs in the inner sectors of the Romanian Plain, might be of high potential, comparable to that of the Frăţeşti complex. The underflow paths have NW-SE regional direction in the subhills and inner plain sectors; within the transition zone to the Danube Plain , equipotential lines change their configuration, becoming parallel to the Danube valley.

As to the piezometric levels, the altitudes are higher but variable in the recharge areas, in accordance with the rugged relief. Therefore, from west-to east they are 250-320 m between Argeş and Dâmboviţa, 170-240 m between Ialomiţa and Prahova, and 150-130 m in the Teleajen- Buzău interstream. Following the same elements downstream one can see a decrease in the altitude from 140-130 m (Argeş-Dâmboviţa basin) to 70-50 m in the central plain and further less than 20 m (even 10 m) in the near Danube sectors. (Fig. 4).

From the hydrochemical point of view, it appears a noticeable nonuniformity of the TDS distribution and the spread of the chemical facies. At the same time , either potable and no potable water occurs within the coarse-grained terrigenous aquifers. The first type is encountered in the western zones, namely in the Argeş, Dâmboviţa and Teleajen river basins. Further, to the east, mineral solutions conveyed by surface water from diapiric structures, have changed the chemical facies in the Teleajen and Buzău rivers.

Within the central and inner sectors of the plain, groundwater has been overloaded with dissolved mineral constituents, not giving rise to drinking water. Water ionic components are derived from soluble salts or by ionic exchange between groundwater and rock constituents. In this way, water reaches TDS content varying for instance from 1.5 to 4 g/l.

The hydochemical facies in the Argeş-Buzău interstream are irregularly spread. Thus the HCO_3–Na type covers the most of the region, especially downstream the Argeş, Cricovul Sărat and Călmăţui rivers. Water with HCO_3–Ca major ions occurs in western sectors such as Teleajen and Argeş valleys.

The third type, Cl–Na, characterising high concentration water is found in the Ialomiţa basin.

Another chemical type, SO_4–Na–Ca, has been contoured in the Argeş basin in the Central Bărăgan (Ialomiţa-Călmăţui). Also, the mixed types of water occur in scattered sectors.

For instance, the combination of Cl–Na and SO_4–Na are found in the Buzău basin.

In the Buzău–Rm. Sărat, and Rm. Sărat–Putna interstream, the Cândeşti–Frăţeşti formation extends over the piedmont area with a lithological sequence similar to that described in the western sectors.

The piezometric surface contoured on the maps illustrates an active underflow within the high plain sectors and a slower one in the subsidence plain, showing a natural drainage to the Danube valley. In some local depressed sites, on the lower plain, there are several artesian producing wells. There, the piezometric levels are at relative altitude of 0.5 to 10 m above groundsurface.

As to the total dissolved solids, the concentration interval is relatively large, from 0.6-4.5 g/l, with uneven distribution of ionic components. Thus, groundwater with lower TDS content occurs in the western sectors, which actually , represent the recharge area. There the hydraulic gradients are large.

The spread of the chemical type is nonuniform, similar to that described for the western sectors. Therefore four categories have been contoured on maps: HCO_3–Ca ,HCO_3–Na, SO_4–Na, Cl–Na, as well as a few mixed types. The most frequent is the Cl–Na type, followed by its combination with SO_4–Na. The first facies almost covers the southern half of the Buzău–Rm. Sărat plain sector. It is found on either side of the Buzău Valley and near the Călmăţui river.

The SO_4–Na type appears within sparse sites on the lower plain, and the HCO_3–Ca ones on the piedmont and high plain area.

In the Rm. Sărat–Putna interstream the coarse-grained sand and gravel complex extends continuously in the subhills area and further eastwards, sinking under younger Quaternary deposits.

Owing to the fact that within the piedmont area the upper part of the Cândeşti complex occurs at relatively high altitudes, the underflow can be drained in two directions.

First, is the regional one, from west to east, and contributes to the recharge of the Lower Pleistocene aquifers. The second is determined by the erosion valleys in the piedmont area which has caused underflow from the plateau to the nearest valleys. The water movement in these places takes short time, due to the large gradients near the topographic slopes and percolation rate into the alluvial deposits.

In the Râmna basin groundwater has been encountered by wells at large depths, but variable (30-45 m

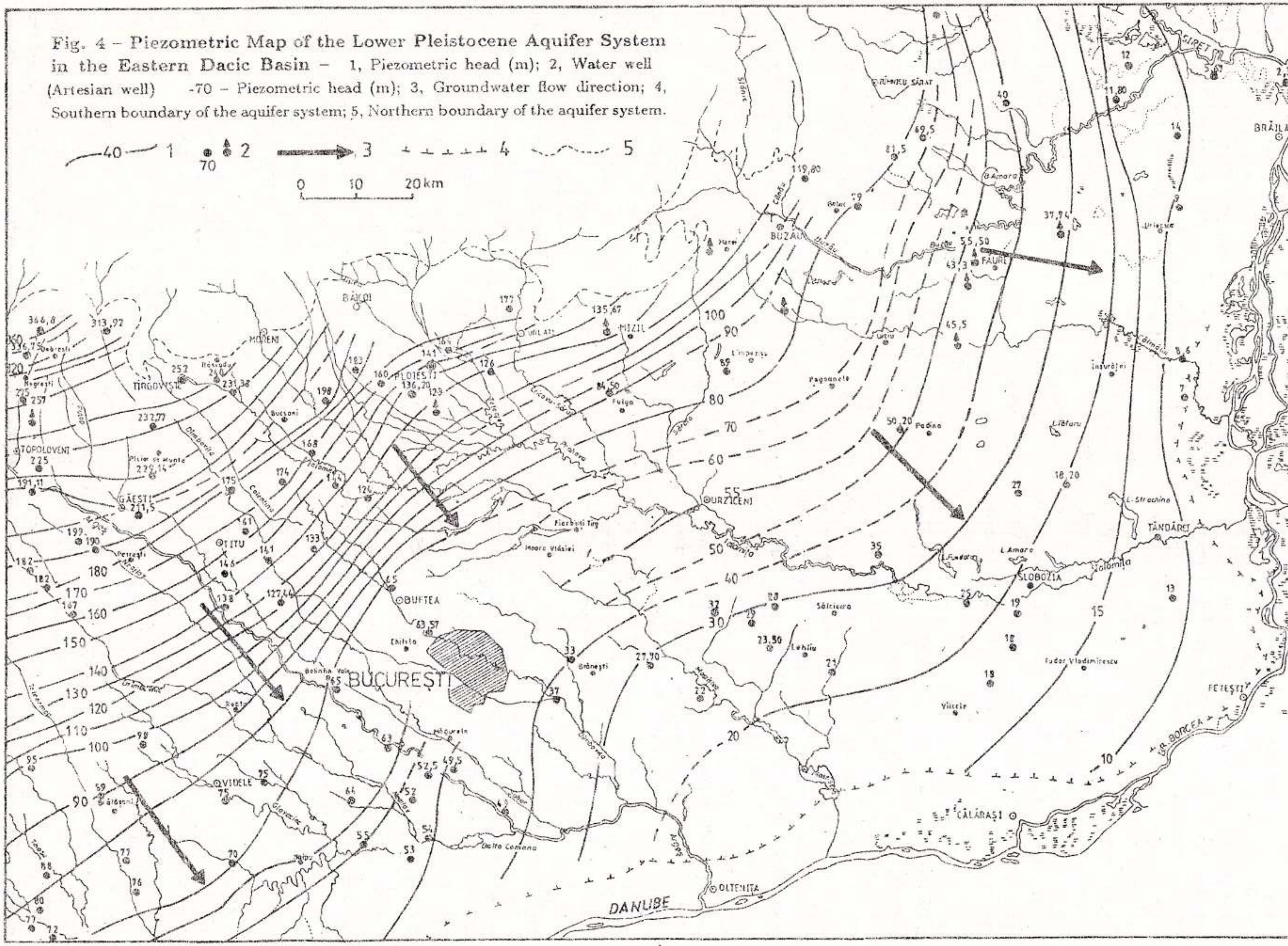


Fig. 4 – Piezometric Map of the Lower Pleistocene Aquifer System in the Eastern Dacic Basin – 1, Piezometric head (m); 2, Water well (Artesian well) -70 – Piezometric head (m); 3, Groundwater flow direction; 4, Southern boundary of the aquifer system; 5, Northern boundary of the aquifer system.

below ground surface). The specific capacity of this aquifer is in general small. North of the Ramna valley, the aquifer occurs at lower altitude and the same position can be seen for the deeper layers.

In the Milcov-Putna basin, some drilled wells indicate high specific capacity (about 6l/sec) for the lower aquifer. Groundwater flows from NW to SE following the structure slope and rivers alignments. In the lower plain of this basin , the Cândeşti aquifer has proved to be of high potential. Water wells have produced for several years, specific yields ranging from 4.5l/s to 40 l/s. In the subsidence plain sectors, aquifers are under large hydrostatic pressure. Particularly, within the meadow zones, some drilled wells are flowing ground water above soil surface(relative hydrostatic pressure being about 4 atmosphere). Specific capacity is moderate, ca 1l/sec) and underflow has smaller gradients than those in the piedmonts area.

In the Olt-Jiu-Danube region (Oltenia province) the most widespread formation including aquifers is represented by Pliocene deposits (Dacian and Romanian).

Tacking account that a coal-bearing complex is developed in this formation, with a variable number of lignite layers, the aquifers correlation has been made in relation to their positions to the coal beds.

In general both Dacian and Romanian deposits contain 3 to 6 aquifer complexes, the largest extension being in the northern Jiu-Danube region.

Owing to the fact that in Southern Oltenia the Pliocene deposits decrease in thickness, along with lignite beds, the same is valid for the aquifer complexes.

Examining the areal extension of the Pliocene aquifers, we have concluded that the sandy sequence in the Lower Dacian covers almost the whole of Oltenia and therefore the aquifer system therein, could be viewed as a regionally hydrogeological unit.

As a sufficient volume of hydrogeological data has been available, a potentiometric map for the Lower Dacian aquifer in the Oltenia region was drawn.

This contour map indicates some elements on aquifer dynamics. Thus equipotential lines show a natural drainage directions, NW-SE in the northern part of the region , although some local flow direction are observed.

Piezometric heads vary from more than 200 m in northern and north-western sectors to 120 m near the Motru-Jiu confluence. Westwards, isolines directions become W-E, and near the Jiu valley, these lines change, indicating a south-eastern underflow direction.

In the north-western part of the Jiu-Danube interfluve equipotential lines are denser than in southern zones, indicating a high hydraulic gradient of about 3%, which decreases to 1,5% towards the south.

In the southern half of Oltenia the general direction of equipotentials is west-east, suggesting a ground waterflow towards the Danube. Piezometric heads decrease from 110 m (north Craiova) to about 50 m near the river.

Transmissivity parameter distribution (from a few m^2/d to 100 m^2/d), illustrates changes in groundwater flow capacity, within moderate values. Maximum values are estimated in the middle region of the Jiu-Olt interstream and in a north-western sector.

Lithological sequence in southern Oltenia shows that Pliocene deposits are overlain by a sand and gravel complex including clayey beds. Theses deposits represent the Frăţesti Unit (Lower Pleistocene) which is well developed in the southern half of the East Romanian Plain.

Many drilled wells have tapped several aquifers in the Frăţeşti Formation and pumping tests pointed out relatively high production rate.

In the plain area between the Olt-Jiu rivers, hydrogeological maps illustrate groundwater flow direction from NW to SE, which is in accordance with rivers courses in this region.

Piezometric heads decrease from north (135-140 m) to south (110 m) near the Danube. Specific yield of wells has low variability, 2l/s.m in the north and somewhat less in a southern sector (1l/s.m).Potentiometric surface has the same morphological feature in the Jiu-Danube interstream, although the last river produces a strong drainage towards south, while the first locally changes underflow direction eastwards. At the same time specific yield of wells decreases to 0.7-0.5l/s.m, being less than that in the eastern half of Oltenia.

Results of chemical analyses of samples from Fratesti aquifer show that groundwater is mainly of HCO_3-Mg type and sparsely HCO_3-Na occurs.

Regional studies carried out for hydrogeological maps have analysed some aquifer structures developed in Upper Pleistocene formation. They consist of proluvial and fluvial deposits.

Two examples of aquifers extending in the Romanian Plain are presented below. The first is the Prahova-Teleajen Unit, and the second the fluviatile-deltaic complex occurring in a middle sector of the Buzau basin.

The Prahova-Teleajen Unit extends in the Ploieşti Plain, covering an area of 600 km^2 and comprises sand, gravel and pebbles with intercalating clayey beds.

At the top of the sequence, a siltic and clayey layer confines the aquifer unit. The total thickness of the proluvial unit ranges from 25 m on flanks, to 55 m in the middle of the structure.

A potential aquifer was evidenced by drillholes in the coarse-grained deposits of the formation. The aquifer is water-table, although it is confined over a large area.

This feature is determined by groundwater abstraction for a long period, to supply the Ploiesti community.

The aquifer is mainly replenished by runoff infiltration at the area where the confining bed consist of silt. River water has partially recharged this aquifer. Yield capacity of aquifer is limited because the natural resource is essentially dependent on the precipitation.

As regards water quality, chemical analyses show a lower mineralization, TDS less than 1 gr/l.

It appears, however, a positive variation from north to south.

In the Buzău river basin, after crossing the Subcarpathian region, downgradient, many water wells have tapped a sequence composed of clay and sand layers, which alternate with gravel and pebbles. The coarsegrained beds are more numerous uppergradient (c.a.20) and decrease downstream (about 5), at the same time with their thickness. The same tendency can be observed to east and south-east.

In the fluvio-lacustrine deposits a potential aquifer was identified, from which several wells discharge large amounts of water.

The contour lines on potentiometric map illustrate an underflow direction from north-west to south-east, where the lower plain extends. Near piedmont, hydraulic gradients are high and decrease towards the Siret river. Piezometric heads range from 100 m on the piedmont to about 5 m near the Danube (Fig. 5). Within the lower plain , some wells produce artesian water from aquifer intervals at the base of fluvial deposits, piezometric level being a few meters above soil surface.

To estimate the aquifer potential, we refer to the specific capacity of water wells whose magnitude has a large variation, from a few tens to hundreds m^3/d.m. This depends on the grain dimension and thickness of the aquifer.

To evidence water quality several chemical analyses were performed. They show a relatively large interval for the content of total dissolved solids (TDS), from 800 mg/l to 6000 mg/l. Groundwater with TDS greater than 3g/l is encountered in the south-eastern part of the region, while lower values, less than 2g/l, are in the western sectors and near the Danube river.

Hydrochemical facies contoured on maps are : Cl-Na, HCO_3-Ca, HCO_3-Na and SO_4-Na. The Cl-Na type is spread on either sides of the Buzău valley, while the bicarbonate one is accumulated within the piedmont area, and sulphate facies is limited to a few eastern sectors.

WEST PLAIN

In the Romanian share of the Pannonian Basin, Upper Pannonian Pliocene and Quaternary deposits occur within an extensive area.

Several wells carried out by FORADEX. S.A., during the last 25 years have identified thermal water structures in the Upper Pannonian and Pontian formation.

The transition zones between thermal aquifer and fresh water lie at the depths varying from 500 m to 600 m.

The lowest depths of the fresh water depends on the relative distance from the current point to the closest geothermal anomaly. According to this geothermal condition, it follows that fresh aquifers could be accumulated in sandy layers of Pliocene age, as wells as in the coarse-grained deposits of the overlying Quaternary formation.

Taking into account the coal-bearing formation in the central part of the plain, the aquifer could be regionally correlated in this respect. Consequently, there are two aquifer systems within the Pliocene.

The upper aquifer consists of sandy beds within the coal-bearing deposits and the lower one, of the sandy complex of Lower Dacian age.

In northern and southern sectors of the west plain, where the Pliocene formation has no coal layers, three aquifer units have been separated.

Quaternary formation comprises fluviatile-lacustrine and proluvial deposits in which there are some productive zones.

Some lithological aspects of this sequence are briefly described below.

In the Someş Plain , north of its present valley, several boreholes penetrate a 100 m thick coarse-grained alluvial sequence. Westwards, and reducing to the eastern border, the lithological facies changes southwards, where fine-grained deposits prevail over gravel layers. Thus an upper sandy clay horizon, 5-10 m thick, occurs underlain by clay layers. Southwards, the first sequence is replaced by an alluvial succession, 30 m in thickness.

In the Crişul Repede and Crişul Alb rivers basins Quaternary deposits consist of an upper coarse-grained clastics succession (100 m thick), underlain by a sand and clay sequence.

South of the Mures valley , again fine-grained deposits occur and are composed of alternating sand and clay layers. Boreholes drilled for water supply in this region, penetrate several aquifer in sand horizons.

The fine-grained sequence , as well as aquifer extends southward in the Timiş Plain, the last extensive region of the west Plain.

Regional hydrodynamic characteristics of both water table aquifer and Pliocene-Lower Quaternary aquifer system were represented on hydrogeological maps, which suggest a distinct feature on the piedmont zones from the lower plain sectors. The confined aquifer is replenished in the outcrop area of the Plio-

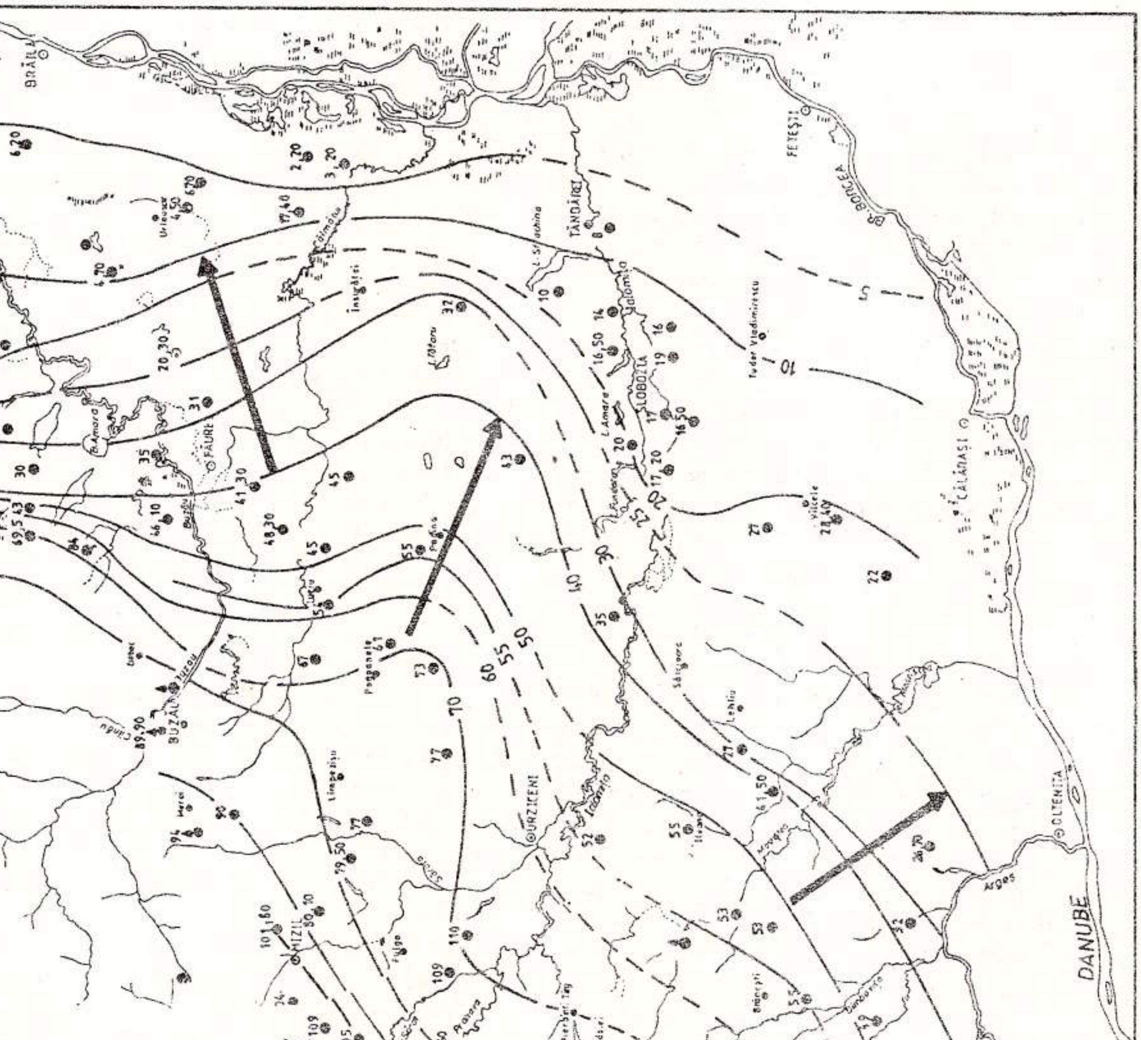


Fig. 5 – Piezometric Map of the Upper Pleistocene Aquifer System in the Eastern Dacic Basin – 1, Piezometric head (m); 2, Water well (Artesian well) -151 – Piezometric head (m); 3, Groundwater flow direction.

Quaternary deposits on the eastern border of the Pannonian basin. From there groundwater moves westwards to the lower plain under hydraulic gradients decreasing to the same direction.

SOUTH DOBROGEA

Hydrogeological mapping in South Dobrogea has focused on two confined aquifer systems: 1) the upper aquifer in limestone and sandstone of Sarmatian age and 2) the lower aquifer in carbonate formation of Upper Jurassic and Lower Cretaceous age . These systems have been drilled in many places mainly by FORADEX S.A. in order to establish regional characteristics, and SAFAR S.A. has carried out water supply boreholes in several localities.

The yield capacity of individual boreholes screened for Sarmatian aquifer is moderate. A slight increase can be observed in a south-eastern sectors.

Hydrogeological maps illustrate two underflow directions in the aquifer : one regional from south to north and the second, local, west-east in the vicinity of the Black Sea.

Many chemical analyses show lower values of TDS, 750-2000 mg/l, which correspond to natrium and magnesium bicarbonate types. A distinct feature occurs near the Black Sea, where a mixed chloride-bicarbonate water is contoured.

The Sarmatian aquifer unit lies at quite various depths within South-Dobrogea, 6.5-700 m.

Groundwater from Mesozoic carbonate aquifer has intensively been investigated by drillings for many years. Drillholes have penetrated carbonate aquifer at depths between 21 m and 1200 m, and evidenced fissured and karstic limestones and dolomites.

Hydrogeological maps show a variable distribution of specific capacity produced by water supply wells which have yielded for several years.

The region where the Mesozoic aquifer is potentially the most productive unit extends in the central and south-central parts of South Dobrogea.

Piezometric surface lies at deeper levels in southern and western zones, while near the Danube river, western sectors of the region, it reaches upper levels.

The general groundwater flow direction is in accordance with the dip of the Mesozoic formation, from south-west to north-east.

From the chemical point of view, mainly, natrium and magnesium bicarbonate type occurs. In a limited near beach sector chemical facies changes to a natrium -chloride one.

Most chemical analyses indicate TDS within a range from 270-950 mg/l; a few water samples overrun 2000 mg/l.

BIBLIOGRAPHY

Bandrabur, T (1971) Geologia câmpiei dunărene dintre Jiu şi Olt. *St. Teh. Econ. Inst. Geol.* J./9, 14, 6p., Bucureşti.

Crăciun, P., Grigorescu, Şt., (1989) Hidrogeologia zăcămintelor de lignit din bazinul Olteniei. *Bul. Inf. Teh.-Şt. Inst. Geol.*, 3, p. 5-19, Bucureşti.

– **, Ghenea, C., Enciu, P., Grigorescu, Şt., Mihaila, N., (1991)** Raport, arh. IGR, Bucureşti.

– **, Mogoş, E. (sub tipar)** Caracteristicile hidrogeologice regionale ale sistemelor acvifere de adâncime din formaţiunile cuaternare ale Câmpiei Române Orientale. Sesiunea de comunicări ştiinţifice, 1993, Institutul de Proiectări Miniere Bucureşti.

– **, Papaianopol, I., Polonic, P., Enciu, P., Grigorescu, Şt., Mogoş, E., Diaconu, Cr., Rădan, S., Rădan, M., Macaleţ, R., Mihăilă, N., Ivan, V., Stoian, , L., Boz, Şt., Maftei, R., (1992)** Raport, arh. IGR, Bucureşti.

– **, Grigorescu, Şt., Mogoş, E., Diaconu, Cr., Rădan, S., Rădan, M., Ciobanu, G., Mihăilă, N., Hadnagy, A., (1993)** Raport, arh. IGR.Bucureşti.

Enciu, P., Crăciun, P., (1994) Caracteristicile hidrogeochimice ale formaţiunii pliocen-cuaternare din sud-vestul Olteniei şi vulnerabilitatea la poluare. Simpozionul Internaţional al hidrogeologilor, Constanţa, p. 186-195.

– **(1994)** Caracteristicile hidrogeochimice ale depozitelor pliocen-cuaternare din depozitele sud-vestice ale Platformei Valahe. *Analele Universiităţii "Al.I. Cuza" Iaşi*, sect. IIb.

Gheorghe, Al., Cracium, P., (1993) Thermal aquifers in Romania. *Jour. of Hydrol.*, 145, p. 111-123, Amsterdam.

Liteanu, E., (1956) Raionarea apelor de adâncime din Câmpia Romană Orientală dintre Argeş şi Siret. *Bul. Şt. Secţia Geologie şi Geografie*, Tomul I, nr. 1-2, p. 49-60.

– **, Constantinescu, V.(1961)** Cercetări hidrogeologice in regiunea de câmpie dintre rîul Teleajan şi V. Sărata. Acad. R.P.R. *St. şi Cercet., seria Geologie şi Geografie*, Tomul VI, p. 75-99.

– **, Ghenea, C. (1966)** Cuaternarul din Romania. *St. Teh. Econ. Inst. Geol.*, seria H, Nr.1, p.1-103.

– **, Feru, M., Bandrabur, T(1970)** Cercetări hidrogeologice in regiunea Buzău, de la contactul morfologic al colinelor cu câmpia. *St. Teh. Econ. Inst. Geol.*, Seria E, Nr.8, p. 77-95.

– **, Pricăjan, A., Andreescu, I., Mihăila, N., Giurgea, P.(1972)** Despre geologia şi hidrogeologia Platformei Cotmeana. *St. Teh. Econ. Inst. Geol.*, Seria E, Nr.10, p.7-22.

Mihăilă, N., Giurgea, P., Ianc, R. (1980) Cerçetări hidrogeologice şi hidrochimice în sectorul dunărean cuprins între localităţile Cetate-Pleniţa-Băileşti. *D.S. Inst. Geol.Geof.*, vol. LXV, p. 79–108.

– , Giurgea, P.(1989) Apele subterane din zona Arad-Vinga-Pecica şi hidrochimia lor. *St. Teh. Econ. Inst. Geol. Geof.*, Seria E, Nr.15, p. 79–131.

Geological Atlas of Romania. Hydrogeological maps. Scales: 1:1,000,000, 1:10,0000, 1:50,000.

An. Inst.Geol.Rom., vol. 69/II, p. 523–526 , Bucureşti, 1996

ASUPRA POSIBILITĂŢILOR DE REPRELUCRARE PRIN PREPARARE MECANICĂ A NĂMOLULUI ROŞU DE LA UZINELE DE ALUMINĂ DIN ROMÂNIA
ON THE RETREATMENT POSSIBILITIES BY MECHANICAL PROCESSING OF THE RED MUD FROM THE ROMANIAN ALUMINA PLANTS

I. ENE, C. RUSU, I. NIŢULESCU, D. ION

Cele două uzine de alumină din România situate în apropierea oraşelor Oradea şi Tulcea au produs până acum peste 11 Mt de reziduu (aşa numitul nămol roşu) care este depozitat în câteva iazuri. Nămolul roşu constituie o puternică sursă de poluare, dar, pe de altă parte, conţine câţiva componenţi utili (Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, Na_2O, TiO_2) care, dacă a fi recuperaţi profitabil, ar putea de asemenea să soluţioneze problema poluării mediului.

Acestea sunt motivele pentru care s-au făcut intense cercetări pentru stabilirea posibilităţilor de utilizare a nămolului roşu. Din nefericire, tehnologiile stabilite sunt foarte costisitoare şi nefezabile din punct de vedere economic, deoarece metodele folosite sunt procese pirometalurgice şi termochimice. O posibilitate de a reduce cheltuielile ar putea fi precedarea acestor procese de o preparare mecanică pentru a obţine concentrate mono componente/minerale.

Cercetările efectuate în fază laborator au avut drept scop o mai bună cunoaştere a principalelor caracteristici ale nămolului roşu – caracteristici chimice, fizice, mineralogice şi granulometrice – precum şi de a stabili metodele de preparare mecanică ce ar putea fi folosite pentru obţinerea concentratelor utile.

Nămolul roşu din iazurile ambelor uzine ar putea fi împărţit, pe adâncimea depozitelor, în două părţi, după cum urmează: a) un strat de suprafaţă, a cărui adâncime este de aproape 1 m; b) restul nămolului roşu (situat sub acest strat). Cele două părţi sunt relativ diferite.

Compoziţia chimică a nămolului roşu din cele două zone este următoarea:

a) pentru stratul de suprafaţă

The two Romanian alumina plants situated near the Oradea and Tulcea towns have produced over 11 Mt of waste residue (so-called red mud) till now, which is deposited in several ponds. The red mud is a strong pollution source, but on the other hand, contains several useful components (e.g. Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, Na_2O, TiO_2) which, if economically recovered, could also solve the environmental damages.

These are the reasons for intensive researches on the red mud in order to establish the possibilities of its use. Unfortunately, the established technologies are very expensive and unfeasible from the economic point of view as the used methods are pyrometallurgical and thermochemical processes. A possibility for reducing the expenses could be to precede these processes by mechanical beneficiation in order to obtain mono component/mineral concentrates.

The researches made in the laboratory had aimed at knowing much better the main characteristics of the red mud – e.g. chemical, physical, mineralogical, and grain size characteristics – as well as at finding out the mechanical beneficiation methods which could be used for obtaining the useful concentrates.

The red mud from the ponds of both plants could be divided on the depth of the deposits into two parts as follows: a) a surface layer whose depth is almost of 1 m; b) the rest of the red mud (under the surface layer). The two parts are quite different.

The chemical composition of the red mud from the two parts is as follows:

a) for the surface layer

43.26[19.79]% Fe_2O_3; 19.59[26.33]% Al_2O_3; 13.05[16.85]% CaO; 3.27[6.25]% TiO_2; 1.96[2.28]% SiO_2; 1[2]% Na_2O; 0.25[0.25]% MgO; 0.24[0.24]% P_2O_5; 0.32[0.2]% S; 0.14[0.06]% MnO; 0.04[0.05]% K_2O; 14.08[22.3]% P.C.(L.I.)[1];

[1] Valorile dintre paranteze sunt pentru nămolul roşu de la Tulcea, celelalte pentru nămolul roşu de la Oradea.

[1] The values from parentheses are for the red mud at Tulcea, the others are for the red mud at Oradea.

b) pentru restul nămolului roşu

b) for the rest of the red mud

50.89[33.45[2]]% Fe_2O_3; 11.61[20.71]% Al_2O_3; 11.25[14.95]% CaO; 5.33[5.72]% SiO_2; 4.92[5.71]% TiO_2; 3.07[3.77]% Na_2O; 0.46[0.35]% MgO; 10.76[14.22]% P.C.(L.I.);

Din punct de vedere chimic, nămolul roşu din stratul de suprafaţă conţine mai puţin Fe_2O_3, TiO_2, SiO_2, Na_2O, dar mai mult Al_2O_3, CaO în comparaţie cu restul nămolului roşu.

Compoziţia mineralogică a nămolului roşu din cele două părţi este după cum urmează:

a) pentru stratul de suprafaţă - 30[20[2]]% oxizi de fier (hematit, martit, goethit, magnetit); 25[30]% oxizi hidrataţi de aluminiu (diaspor, gibbsit, boehmit); 20[15]% calcit; 5[10]% titanaţi de Ca (Na); 5[20]% alumosilicaţi hidrataţi de Ca(Na) ş.a. (anatas, rutil, cuarţ, zircon);

b) pentru restul nămolului roşu - 50[30[2]]% oxizi şi hidroxizi de fier, 10[20]% oxizi hidrataţi de aluminiu; 18[12]% calcit; 15[20]% alumosilicaţi hidrataţi de Ca(Na) ş.a.

Din punct de vedere mineralogic, stratul de suprafaţă are un conţinut mai mare de oxizi hidrataţi de aluminiu, dar un conţinut mai mic de oxizi de fier decât restul nămolului roşu; stratul de suprafaţă din iazurile de la Oradea are conţinuturi mai mici de alumosilicaţi şi titanaţi. Nămolul roşu din iazurile de la Oradea are conţinuturi mai mici de oxizi hidrataţi de aluminiu, alumosilicaţi şi titanaţi, dar mai mare de oxizi de fier decât nămolul roşu din iazurile de la Tulcea.

Principalele componente chimice (Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, TiO_2) sunt prezente în mai multe faze minerale. Majoritatea Fe_2O_3 este prezentă sub forma mineralelor de fier paramagnetice; conţinutul de magnetit, singurul mineral feromagnetic, este nesemnificativ. Magnetitul este fin diseminat în celelalte componente (mai ales în diaspor). Al_2O_3 este legat în parte de hidroxizii de aluminiu şi în parte de compuşii complecşi (hidrosilicaţi de Al - Na - Ca). Cea mai mare parte din CaO este prezentă sub formă de calcit, mai ales în stratul de suprafaţă, restul de CaO fiind prezent sub formă de compuşi complecşi (titanaţi, alumosilicaţi). TiO_2 este prezent în principal ca titanaţi de Ca; conţinuturile de rutil şi anatas sunt extrem de scăzute. Na_2O este prezent în totalitate sub forma compuşilor complecşi. Pierderea la calcinare (P.C.) este determinată de CO_2 (din carbonaţi) şi H_2O^+ (apa de constituţie a oxizilor hidrataţi de aluminiu şi mai ales, a compuşilor complecşi).

Principalele minerale/componente care ar putea prezenta interes din punct de vedere al preparării sunt următoarele: oxizii şi hidroxizii de Fe; oxizii hidrataţi

[2]Valorile dintre paranteze sunt pentru nămolul roşu de la Tulcea, celelalte pentru nămolul roşu de la Oradea.

From the chemical point of view the red mud from the surface layer contains less Fe_2O_3, TiO_2, SiO_2, Na_2O, but more Al_2O_3, CaO in comparison with the rest of the red mud.

The mineralogical composition of the red mud from the two parts is as follows:

a) for the surface layer - 30[20[2]]% iron oxides (hematite, martite, goethite, magnetite); 25[30]% hydrous aluminium oxides (diaspore, gibbsite, boehmite); 20[15]% calcite; 5[10]% Ca(Na) titanates; 5[20]% Ca(Na) aluminosilicates hydrates; a.s.o. (anatase, rutile, quartz, zircon);

b) for the rest of the red mud - 50[30[2]]% iron oxides and hydroxides, 10[20]% hydrous aluminium oxides; 18[12]% calcite; 15[20]% Ca(Na) aluminosilicates hydrates; a.s.o.

From the mineralogical point of view, the surface layer contains more hydrous aluminium oxides but less iron oxides than the rest of the red mud; the surface layer of ponds at Oradea contains less aluminosilicates and titanates. The red mud of the Oradea ponds contains less hydrous aluminium oxides, aluminosilicates and titanates but more iron oxides than the red mud of the Tulcea ponds.

The main chemical components (Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, TiO_2) are present in various mineral phases. Most of the Fe_2O_3 is as paramagnetic iron minerals; the only ferromagnetic mineral-magnetite - is quite insignificant but is finely disseminated in the other components (especially in the diaspore). Al_2O_3 is linked partly as aluminium hydroxides and partly as complex compounds (Al-Na-Ca hydrosilicates). Most of the CaO is present as calcite, especially in the surface layer, the rest of the CaO being present as complex compounds (titanates, aluminosilicates). TiO_2 is mainly present as Ca titanates; rutile and anatase are of quite insignificant contents. Na_2O is exclusively present as complex compounds. Loss of ignition (L.I.) is determined by CO_2 (from carbonates) and H_2O^+ (constitutional water of hydrous aluminium oxides, and especially of complex compounds).

The main minerals/compounds which could present an interest from the beneficiation point of view are the following: Fe-oxides and hydroxides; hydrous Al oxides; Ca carbonate. The other main compounds (aluminosilicates, titanates) are not interesting from the beneficiation point of view as these complex com-

[2]The values under parentheses are for the Tulcea red mud, the others are for the Oradea red mud.

de Al; carbonatul de Ca. Celelalte componente principale (alumosilicaţii, titanaţii) nu prezintă interes din punct de vedere al preparării, deoarece aceşti compuşi complecşi nu sunt utili. Deşi conţinutul de TiO_2 este la un nivel important, din punct de vedere economic conţinutul de TiO_2 nu prezintă interes pentru că majoritatea TiO_2 apare preponderent sub formă de titanaţi.

Granulometria nămolului roşu este extrem de fină, proporţia de material < 0,043 mm este de 14,5[65,9[3]]% în stratul de suprafaţă sau de 96,5[83]% în restul de nămol roşu.

Caracteristicile principale ale nămolului din stratul de suprafaţă diferă de cele ale restului de nămol roşu, consecinţă a procesului de levigare realizat de apele de ploaie care dezagregă particulele aglomerate (dizolvând carbonaţii) şi transportă spre baza iazului particulele fine (compuşii complecşi).

Complexitatea compoziţiei minerale, prezenţa fiecărui component chimic principal în câteva specii minerale, granulometria extrem de fină şi asocierea frecventă dintre speciile minerale prezente au o influenţă extrem de nefavorabilă asupra selectivităţii metodelor de preparare mecanică utilizate pentru reprelucrarea nămolului roşu.

Au fost testate câteva fluxuri tehnologice şi anume: a) clasarea volumetrică urmată de separarea magnetică; b) clasarea hidrogravitaţională urmată de concentrarea pe masă şi separarea magnetică; c) aglomerarea selectivă urmată de clasarea hidrogravitică şi concentrarea pe masă.

Rezultate bune au fost obţinute numai în cazul nămolului roşu din stratul de suprafaţă al iazurilor de la Oradea prelucrat prin clasare volumetrică urmată de separarea magnetică. Au fost obţinute următoarele produse finale:

- concentrat de oxizi de fier, a cărui extracţie masică este de 41% conţinând 58% Fe (recuperarea de Fe este de 79,5%);
- concentrat de diaspor, a cărui extracţie masică este de 20%, conţinând 59% Al_2O_3 (recuperarea de Al_2O_3 este de 66%);
- concentrat de calcit, a cărui extracţie masică este de 28%, conţinând 45% CaO (recuperarea de CaO este de 82%);
- nămol roşu rezidual (fracţia <0,043 mm), reprezentând 11% din masa de nămol roşu conţinând 45,5% Fe_2O_3, 11,5% Al_2O_3, 2,5% CaO, 5,2% TiO_2.

Din restul de nămol roşu din iazurile de la Oradea şi din nămolul roşu de la Tulcea au fost obţinute numai concentrate de oxizi de fier, dar la recuperări foarte scăzute de fier.

Concentratul de oxizi de fier (densitatea 4,7 g/cm^3) a fost testat ca material de ingreunare pentru fluidele

[3] I

pounds are not useful. Although the TiO_2 content is at an important level from the economic point of view the TiO_2 content is not interesting as most of TiO_2 is predominantly present as titanates.

The grain size of the red mud is extremely fine, the proportion of < 0.043 mm material is of 14.5[65.9[3]]% in the surface layer or 96.5[83]% in the rest of the red mud.

The main characteristics of the red mud from the surface layer differ from those of the rest of the red mud by way of consequence of the levigation process made by rain waters which destroy the agglomerate particles (dissolving the carbonates) and carry down the fine grains (complex compounds) to the bottom of the pond.

The complexity of the mineral composition, the presence of the main chemical components in several mineral phases, the extremely fine size of grains, and the frequent intergrowths between mineral constituents have an extremely unfavourable influence on the selectivity of the mechanical beneficiation methods applied to the red mud.

Several technological flowsheets were tested: e.g. a) volumetric classification followed by magnetic separation; b) hydro - gravity classification followed by table concentration and magnetic separation; c) selective agglomeration followed by hydro-gravity classification and table concentration.

Good results have been obtained only in the case of the red mud from the surface layer of the Oradea ponds beneficiated through volumetric classification followed by magnetic separation. The following final products were obtained:

- iron oxides concentrate, whose recovery is of 41%, containing 58% Fe (Fe recovery is of 79.5%);
- diaspore concentrate, whose recovery is of 20%, containing 59% Al_2O_3 (Al_2O_3 recovery is of 66%);
- calcite concentrate, whose recovery is of 28%, containing 45% CaO (CaO recovery is of 82%);
- residual red mud (<0.043 mm fraction), representing 11% from red mud containing 45.5% Fe_2O_3, 11,5% Al_2O_3, 2.5% CaO, 5.2% TiO_2.

From the rest of the red mud from Oradea ponds and from the red mud from Tulcea ponds only iron oxides concentrates were obtained but the Fe recovery is very low.

The iron oxides concentrate (density of 4.7 g/cm^3) was tested as the weighed material for the drilling fluids. The tests have shown that this concentrate could substitute the barite in drilling fluids whose density is below 1.8 g/cm^3.

The researches carried out evidence the special complexity of the main characteristics - chemical, physical, mineralogical, and grain sizes - of the red mud and

[3] I

de foraj. Testele au arătat că acest concentrat ar putea înlocui barita în fluidele de foraj având densitatea sub 1,8 g/cm^3.

Cercetările efectuate evidenţiază complexitatea deosebită a principalelor caracteristici ale nămolului roşu – chimice, fizice, mineralogice şi granulometrice – precum şi influenţa lor nefavorabilă asupra eficienţei metodelor de preparare mecanică. Principalii componenţi utili – oxizii de fier, oxizii de aluminiu hidrataţi, calcitul – ar putea fi recuperaţi prin metode de preparare mecanică numai din stratul de pe suprafaţa iazurilor unde apele de ploaie au dezagregat particulele aglomerate şi au transportat spre baza iazului particule fine (compuşii complecşi).

their unfavourable influence on the efficiency of the mechanical beneficiation methods. The main useful components – iron oxides, hydrous aluminium oxides, calcite – could be recovered by mechanical beneficiation methods only from the surface layer of the ponds where the rain waters disaggregate the agglomerate particles and carry down the fine particles (complex components) to the bottom of the ponds.

Prezenţe ale cercetătorilor din IGR la manifestări ştiinţifice interne şi internaţionale în anii 1994 şi 1995

1994

Universitatea Bucureşti - Specialized Symposia. May 11-12 , 1994 (Centenarul Catedrei de Mineralogie)

Conovici, M. INFLUENCE OF THE POLYMETAMORPHIC PROCESSES UPON THE EVOLUTION OF QUARTZ-FELDSPARIC VEINS IN THE HIGH-GRADE METAMORPHIC ROCKS FROM GODEANU MTS, THE SOUTH CARPATHIANS.

Constantinescu, E., Bindea, G. PLAGIOCLASE FELDSPARS IN THE BANATITES FROM MAIDAN - ORAVIŢA.

Dinică, I., Pană, D., Conovici, M., Roşu, E. DYNAMIC METAMORPHISM FROM MUREŞ ZONE.

Gheuca, I., Dinică, I. LITHOSTRATIGRAPHICAL DETAILS IN THE LOWER PART OF LEAOTA GROUP.

Hadnagy, A., Enciu, P. CONTRIBUTIONS RELATED TO THE PLIOCENE-QUATERNARY STUDY FROM SOUTH-WESTERN PART OF MOESIC PLATFORM.

Hârtopanu, I., Hârtopanu, P. PT ESTIMATIONS OF SOME SEGMENTS OF CARPATHIANS METAMORPHIC EVOLUTION. CRITICAL OBSERVATIONS LIMITS.

Hârtopanu, P., Hârtopanu, I., Cristea C., Stelea, G. MINERALOGICAL NOVELTIES IN THE MANGANESE ORE IN RUSU HILL, BISTRIŢA MTS. THE EAST CARPATHIANS.

Iancu, V., Ledru, P., Mărunţiu, M., Johan, V. TECTONIC EVOLUTION OF THE MEDIUM TO HIGH-GRADE ROCKS IN THE PRE- ALPINE BASEMENT OF THE SOUTH CARPATHIANS, ROMANIA; A WITNESS OF PRE-ALPINE COLLISION BELT.

Ichim, M. SOME GEOCHEMICAL DATA REGARDING THE LIMESTONES FROM THE BELIOARA - VULTURESE SERIES, POSAGA - SĂLCIUA VALLEYS AREA, APUSENI MTS.

Marincea, Şt., Constantinescu, E., Ferdes, S., Ladriere, J. AN USUAL OCCURRENCES OF VIVIANITE IN ROMANIA: VIVIANITE IN LIMNIC COAL FROM CĂPENI - BARAOLT, ROMANIA.

Mărunţiu, M., Iancu, V., Tomoşoiu, V., Stoian, M. GEOCHEMICAL DATA AND TECTONIC SIGNIFICANCE OF MAGMATIC ROCKS IN PALEOZOIC FORMATIONS OF THE GETIC AND SUPRAGETIC UNITS.

Oaie, Gh., Seghedi, A. SEDIMENTOLOGY OF DEVONIAN DISTAL TURBIDITES OF TULCEA UNIT, NORTH DOBROGEA, ROMANIA.

Popa, Gh. LES ASPECTS STRUCTURALS ET TEXTURALS DES ACCUMULATIONS SULFURES DU DISTRICT METALOGENETIQUE BALAN-BELCINA, CARPATES ORIENTALES.

Rădan, S. ORIGIN AND EVOLUTION OF THE OLD KAOLINITIC WEATHERING CRUST IN DOBROGEA, ROMANIA.

Rădan, S., Seghedi, A., Oaie, Gh. AGE AND SEDIMENTOGENESIS OF GRAVELS OVERLYING UPPER PROTEROZOIC AND UPPER JURASSIC FORMATIONS FROM CENTRAL DOBROGEA, ROMANIA.

Rădan, S., Seghedi, A., Oaie, Gh., Costea, C., Vanghelie, I. MAGNESIAN KUTNAHORITE FROM PALEOZOIC SILICEOUS ROCKS OF TULCEA UNIT.

Rădulescu, D., Anastasiu, N., Fabian, C., Bindea, G. PROPERTIES AND STRUCTURES OF FELDSPARS FROM SOME GRANITE AND RELATED ROCKS; THE COMPARATIVE REMARKS ON THE ROMANIAN CARPATHIANS.

Robu, I., Robu, L. CORRELATIONS BETWEEN ZIRCON MORPHOLOGY AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GRANITIC AND SYENITIC ROCKS FROM TURCOAIA - PIATRA ROŞIE MASSIF - ROMANIA.

Russo-Săndulesdcu, D., Udrescu, C., Stoian, M. JURASSIC ALKALINE MAGMATISM IN THE INNER DANUBIAN REALM - GEOCHEMISTRY AND EVOLUTION.

Săndulescu, M. THE OPHIOLITIC SUTURES IN THE ROMANIAN CARPATHIANS - GEODYNAMIC SIGNIFICATIONS.

Savu, H., Ştefănescu, M., Grabari, G. PETROLOGY AND TECTONIC SETTING OF VOLCANICS ASSOCIATED WITH THE TITHONIAN - BERRIASIAN FLYSCH FROM THE BRATOCEA UNIT, THE EAST CARPATHIANS.

Szakács Al. THE IGNIMBRITIC ROCKS FROM THE "DEJ TUFOGENE" COMPLEX FROM THE NORTH-WEST TRANSYLVANIE.

Seghedi, A., Ciulavu, M., Bunescu, C. HYDROTHERMAL ALTERATION OF PALEOZOIC VOLCANIC ROCKS OF TULCEA UNIT, NORTH DOBROGEA.

Seghedi, A., Oaie. Gh. EARLY TRIASSIC SHEAR ZONES IN THE VARISCAN BASEMENT OF NORTH DOBROGEA.

Seghedi, A., Oaie, Gh. PETROFACIES OF THE CARAPELIT FORMATION, NORTH DOBROGEA, ROMANIA.

Seghedi, A., Oaie, Gh. THE PETROGRAPHIC STUDY OF CARAPELIT FORMATION, NORTH DOBROGEA.

Seghedi, I., Szakács, Al., Snelling, N.J., Pecskay, Z. THE EVOLUTION OF NEOGENE VOLCANISM IN THE GURGHIU MTS., THE EAST CARPATHIANS, IN THE LIGHT OF NEW K/Ar AGE DETERMINATIONS.

Stelea, I. THE RELATIONSHIP BETWEEN THE DEFORMATION AND CHEMISTRY IN THE SHEARED MICASCHISTS FROM CIBIN MTS.

Şecleman, M., Hârtopanu, I. THE CONCEPTS EVOLUTION ON THE CRYSTALLINE SCHISTS IN THE SOUTH CARPATHIANS.

Udubaşa Gh. "SACRED MONSTERS" OF MINERAL OCCURRENCES IN ROMANIA - PAST, PRESENT, FUTURE.

Udubaşa, Gh., Mărunţiu, M., Lupulescu, M., Udubaşa S.S. LOTRITE - REVISITED.

Udubaşa Gh., Arsenescu, V., Anastase, Ş., Şerbănescu, A. GOLD AND TANTALUM BEARING MINERALS IN ALLUVIA OF THE SOUTH CARPATHIANS.

Vieru, C., Vieru, C., Stoian, T., Tomoşoiu, V., Stoian, M., Grabari, G., Neacşu, V. THE VEIN ROCKS WITHIN THE IELOVA SERIES, ALMAJ MTS., ROMANIA.

Tatu, M., Pană, D. THE NEW ASPECTS IN THE EVOLUTION OF THE BAIA DE ARIEŞ SERIES.

International Hydrogeological Symposium on Impact of Industrial Activities on Groundwater – Constanţa, 23–28 May, 1994

Crăciun, P. SOME ASPECTS OF DEEP AQUIFER DEFORMATIONS CAUSED BY CYCLIC WITHDRAWALS OF GROWNDWATER.

Enciu, P., Crăciun, P. HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE PLIOCENE-QUATERNARY FORMATIONS OF SOUTH-WESTERN OLTENIA AND THEIR VULNERABILITY TO POLLUTION.

Grigorescu, Şt., Grigorescu, G., Dinulescu, C., Mogoş, E., Maftei, R. CONTRIBUŢII LA IDENTIFICAREA SISTEMELOR ACVIFERE DE ADÂNCIME ÎN BAZINUL DACIC. STUDIUL DE CAZ. (Poster).

Simpozionul jubiliar de Geologie al Univ. Babeş-Bolyai Cluj-Napoca, 2–5 iunie, 1994

Balintoni, I., Pană, D. GEOLOGY OF FĂGĂRAŞ MASSIF.

Hadnagy, A. THE BIPYRAMIDAL QUARTZ AND ITS GENETICAL SIGNIFICANCE IN THE UPPER NEOGENE - QUATERNARY SEDIMENTARY OF WESTERN OLTENIA.

Marinescu, Fl. COMENTARIUL SCĂRII STRATIGRAFICE A NEOGENULUI ÎN ROMÂNIA.

Marinescu, Fl., Mărunţeanu, M. RELAŢIILE PALEOGEOGRAFICE ŞI PROBLEMELE ENDEMISMULUI ÎN BAZINUL PANNONIC.

Măruntţiu, M., Robu, L., Stelea, G., Vanghelie, I. MINERALOGY AND PETROLOGY OF MAGNESITE - BEARING TALC DEPOSIT IN MARGA ZONE.

Rădan, S., Vanghelie, I., Bratosin, I. MINERALOGIA ŞI GEOCHIMIA ARGILELOR DIN STRATELE DE ZIMBOR ŞI SÂNMIHAI (NV TRANSILVANIEI).

Robu, N., Robu, L., Tiepac, I. SOME MORPHOLOGICAL DATA ABOUT ZIRCON OF THE MYLONITIC ROCKS FROM CÂRJELARI ZONE.

Rusu, A. FORMAŢIUNILE EOCENE DIN REGIUNEA CĂLATA (NORD-VESTUL TRANSILVANIEI).

Seghedi, I., Seghedi, A., Şerbănescu, A. DISTRIBUTION, COMPOSITION AND GEOLOGICAL SIGNIFICANCE OF PALAEOZOIC BIMODAL BASALT-TRACHYTE-RHYOLITE DYKES IN NORTH-DOBROGEA.

Strusievicz, E. PALEOGENE CALCAREOUS NANNOPLANKTON BIOSTRATIGRAPHY IN THE TRANSCARPATHIAN FLYSCH (EAST CARPATHIANS, ROMANIA).

Udubaşa Gh., Arsenescu, V., Şerbănescu, A.. Anastasie, S., Barbu, T. OPAQUE MINERAL ASSEMBLAGES IN ALLUVIAL DEPOSITS OF THE SOUTH CARPATHIANS: IMPLICATIONS FOR GOLD AND TANTALUM SOURCE AND RESIDENCE.

Udubaşa Gh., Udubaşa S.S. PYRRHOTITE IN THE META-ANTHRACITE FROM SCHELA.

Udubaşa Gh. CLASSIFICATION OF MINERALS: A FRACTAL PERSPECTIVE.

Ureche, I., Niţoi, E. PETROLOGICAL AND PETROGENETICAL CONSIDERATIONS UPON THE INTRUSIVE MAGMATITES FROM THE RODNA - BÂRGĂU REGION (EAST CARPATHIANS).

Vodă, Al. CORRELATIONS LITHOSTRATIGRAPHIQUES ET STRUCTURALES DANS LE CRISTALIN DES CARPATES ORIENTALES.

Simpozionul "Omul şi Natura", Bucureşti, 9 iunie, 1994

Grigorescu, Şt., Grigorescu, G., Dinulescu, C., Mogoş, E., Maftei, R. CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA STRATELOR ACVIFERE DE ADÂNCIME, CANTONATE ÎN FORMAŢIUNI DACIAN-ROMANIENE DIN INTERFLUVIUL TELEORMAN-ARGEŞ.

The XII-th Workshop on Electromagnetic Induction in the Earth. Brest–France, August 8–13, 1994

Adam, A., Haak, V., Stănică, D. EUROPROBE GEOELECTRICAL SUBPROJECT IN THE CARPATHIAN ARC/PANNONIAN BASIN.

Stănică, D., Stănică, M. 2-D MODELLING OF THE GEOELECTRICAL STRUCTURE IN THE ARIA OF THE DEEP - FOCUS VRANCEA EARTHQUAKES (ROMANIA).

The 16th Symposium of IAGOD, 12–18 August, 1994, Beijing, China

Udubaşa Gh., Ilinca, Gh. MINERAL PARAGENESES AND CLASSIFICATION OF MINERAL DEPOSITS.

16^{th} General Meeting of the International Mineralogical Association (IMA), Pisa, Italy, 4–9 September, 1994

Balintoni, I., Bindea, G. THE DEFORMATIONAL HISTORY OF A QUARTZ-MYLONITE FROM MEDIUM GRADE REBRA SERIES (EAST CARPATHIAN, ROMANIA).

Dobrescu, A., Stoian, T., Robu, L. MAGMATIC EPIDOTE-BEARING TTG SUITE IN THE RETEZAT MASSIF (SOUTH CARPATHIANS).

Hârtopanu, I., Hârtopanu, P. ROCK DEFORMATION AND SWINGING OF ISOGRADE SURFACES IN METAMORFIC ROCKS OF THE SEBEŞ MTS. (SOUTH CARPATHIANS) ROMANIA.

Hârtopanu, P., Cristea, C., Stelea, G. PYROPHANITE FROM DELINEŞTI, ROMANIA.

Iancu, V., Johan, V., Măruntiu, M., Ledru, P. METAMORPHIC EVOLUTION OF THE ECLOGITIC ROCKS IN A PRE-ALPINE COLLISIONAL BELT IN THE SOUTH CARPATHIANS, ROMANIA.

Ilinca, Gh. PARAGENETIC STUDY OF BISMUTH SULFOSALT ASSEMBLAGES FROM ROMANIAN SKARN DEPOSITS.

Ilinca, Gh. REFBASE. SCIENTIFIC LITERATURE DATABASE PROGRAM.

Johan, V., Măruntiu, M., Iancu, V., Ledru, P. ALUMINO-WINCHITE-BEARING ECLOGITES FROM THE SOUTH CARPATHIANS, ROMANIA: MINERAL ASSOCIATIONS AND METAMORPHIC EVOLUTION.

Lupulescu, M.V., Lupulescu, A. Bi- MINERALS FROM BĂIŢA BIHOR SKARN DEPOSIT (ROMANIA) – MINERALOGICAL CHARACTERISTICS AND SUBSTITUTIONS: IMPLICATIONS FOR ORE FLUIDS CHEMISTRY.

Marincea, Şt. CORRELATIONS BETWEEN CHEMICAL COMPOSITIONS AND PHYSICAL PARAMETERS OF LUDWIGITES. EXAMPLES FROM ROMANIAN OCCURRENCES.

Morogan, V., Upton, B.G.J., Bindea, G. PETROGENESIS OF THE DITRĂU COMPLEX, EAST TRANSYLVANIA, ROMANIA.

Nicolae, I. ALPINE OPHIOLITES OF THE SOUTH APUSENI MOUNTAINS (ROMANIA): A REVIEW OF GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND TECTONIC SETTING.

Niţoi, E., Marincea, Şt., Ureche, I. ORIGIN OF THE ALMANDINE PHENOCRYSTS IN INTRUSIVE ANDESITES FROM THE RODNA MOUNTAINS (SUBVOLCANIC ZONE, EAST CARPATHIANS, ROMANIA).

Pintea, I., Diamond, L.W. IMMISCIBLE HYPERSALINE CO_2–H_2O FLUIDS ASSOCIATED WITH REE AND MoS_2 MINERALISATION IN THE DITRĂU ALKALINE MASSIF, TRANSYLVANIA, ROMANIA.

Rădan, S., Rădan, S.C., Rădan, M., Vanghelie, I. MINERALOGY AND MAGNETIC PROPERTIES OF BAKED CLAYS IN PLIOCENE COAL DEPOSITS OF THE DACIC BASIN, ROMANIA.

Robu, I.N., Robu, L. MORPHOLOGICAL ASPECTS OF ZIRCONS FROM GRANITOID ROCKS OF THE PETREANU MASSIF (SOUTH CARPATHIANS – ROMANIA).

Robu, L., Stelea, G., Vanghelie, I. CORRELATIONS BETWEEN CHEMICAL COMPOSITION AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF WHITE MICAS FROM PEGMATITES BODIES (LOTRU MOUNTAINS – ROMANIA).

Tatu, M., Berza, T. THE RAPAKIVI TEXTURES IN THE TISMANA GRANITOIDS, ROMANIA.

Udubaşa Gh., Hârtopanu, P. TWO OLIVINES ASSEMBLAGES IN THE Fe–Mn DEPOSIT AT RĂZOARE, PRELUCA MTS., ROMANIA.

Udubaşa, S.S., Udubaşa, G., Giurcă, V. NEEDLE-LIKE SULFOSALTS IN HYDROTHERMAL ORES IN ROMANIA.

International Volcanological Congress of the International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior (IAVCEI) Ankara, Turkey, September 12–16, 1994

ABSTRACTS VOLUME

Mason, P.R.D., Downes, H., Thirlawall, M.F., Mattey, D., Szakacs, A. CONTAMINATION PROCESSES IN CONTINENTAL MARGIN ARC MAGMAS: EAST CARPATHIANS, ROMANIA.

Pécskay, Z., Edelstein, O., Seghedi, I., Szakács, A., Kovacs, M., Crihan, M., Bernád, A. RECENT K–Ar DATING OF NEOGENE QUATERNARY VOLCANIC ROCKS IN THE EAST CARPATHIANS (ROMANIA).

Seghedi, I. Szakács, A. MIOCENE ULTRAPOTASSIC VOLCANOES FROM SOUTH-EASTERN SPAIN - AN ASSOCIATION OF PHREATOMAGMATIC AND MAGMATIC PRODUCTS.

Seghedi, I., Szakács, A. NEOGENE VOLCANISM IN EAST CARPATHIANS AND BETIC CORDILLERA. SOME COMPARATIVE REMARKS.

Seghedi, A, Vlad, C., Udrescu, C., Şerbănescu, A. VARISCAN INTRUSIVE MAGMATISM IN NORTH DOBROGEA.

Szakács, A., Seghedi, I. Pécskay, Z., Karátson, D. TIME-SPACE EVOLUTION OF NEOGENE/QUATERNARY VOLCANISM IN THE CĂLIMANI-GURGHIU-HARGHITA VOLCANIC CHAIN (EAST CARPATHIANS, ROMANIA).

Tatu, M. COEVAL WITHIN PLATE MAGMATISM IN THE MĂCIN UNIT, NORTHERN DOBROGEA, ROMANIA.

Udubaşa, G., Seghedi, Al., Szakács, A., Ilinca, G. DISTINGUISHING BETWEEN LAVA FLOWS AND NON-ERUPTED ROCK BODIES IN CALC-ALKALINE VOLCANIC AREAS.

I.U.G.G., I.A.G. Symposium "Gravity and Geoid", Graz, Austria, September 1994

Ioane, D., Radu, I. GLOBAL GEOPOTENTIAL MODELS AND GRAVITY DATA FOR THE TERRITORY OF ROMANIA.

ALCAPA II Geological Evolution of the Alps–Carpathians–Pannonian System. Voineşti–Covasna, Romania, October 14–22, 1994

Rom. J. Tectonics and Regional Geology , 75, Suppl. 1, ABSTRACTS VOLUME

Bădescu, D. EVOLUTION OF THE SEDIMENTARY BASIN OF THE OUTER DACIDES (EAST CARPATHIAN ZONE): A RESULT OF THE VARIATION OF THE LITHOSPHERE STRETCHING FACTOR IN: GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE ALPS-CARPATHIANS-PANNONIAN SYSTEM.

Bleahu, M., Kovacs, S., Mantea, Gh., Pero, C., Berczi-Makk, A., Bordea, S., Haas, J., Konrad, G., Nagy, E., Panin, Şt., Ralisch–Felgenhauer, E., Sikic, K., Şefănescu, M., Török, A. TRIASSIC FACIES TYPES, EVOLUTION AND PALEOGEOGRAPHIC RELATIONS OF THE TISZA MEGAUNIT.

Iancu, V., Johan, V., Mărunţiu, M., Ledru, P. HIGH GRADE METAMORPHIC ROCKS IN THE PRE-ALPINE NAPPE STACK OF THE GETIC DOMAIN-SOUTH CARPATHIANS.

Lupu, M. THE TWO DEVELOPMENT MODELS OF THE SOUTH APUSENI MOUNTAINS.

Mărunţiu, M., Iancu, V., Tomoşoiu, V., Stoian, M. GEOCHEMISTRY AND TECTONIC SIGNIFICANCE OF SOME PALEOZOIC METAVOLCANIC ROCKS IN GETIC AND SUPRAGETIC UNITS (BANAT AREA, ROMANIA).

Roşca, V., Atanasiu, L. ON THE GRAVITY OF THE SOUTH CARPATHIANS FOREDEEP.

Seghedi, A., Oaie, G. TECTONIC SETTING OF TWO CONTRASTING TYPES OF PRE-ALPINE BASEMENT: NORTH VERSUS CENTRAL DOBROGEA.

Seghedi, A., Berza, T. DUPLEX INTERPRETATION FOR THE STRUCTURE OF THE DANUBIAN THRUST SHEETS.

Stănică, D., Stănică, M. ELECTROMAGNETIC IMAGES OF THE SOUTHERN ZONE OF THE APUSENI MOUNTAINS.

Stelea, I. PRE-ALPINE AND ALPINE SHEAR ZONES IN THE CENTRAL SOUTH CARPATHIANS.

Rom. J. Tectonics and Regional Geology, 75, Suppl. 2, FIELD GUIDEBOOK SOUTH CARPATHIANS AND APUSENI MOUNTAINS ROMANIA

Balintoni, I. STRUCTURE OF THE APUSENI MOUNTAINS.

Berza, T. Balintoni, I., Iancu, V., Seghedi, A., Hann, H.P. SOUTH CARPATHIANS.

Berza, T., Iancu, V. VARISCAN EVENTS IN THE BASEMENT OF THE DANUBIAN NAPPES (SOUTH CARPATHIANS).

Dallmeyer, R.D., Neubauer, F., Pană, D., Fritz, H. VARISCAN VS. ALPINE TECTONOTHERMAL EVOLUTION WITHIN THE APUSENI MOUNTAINS, ROMANIA: EVIDENCE FROM ^{40}Ar/^{39}Ar MINERAL AGES.

Iancu, V., Măruntiu, M. PRE-ALPINE LITHO-TECTONIC UNITS AND RELATED SHEAR ZONES IN THE BASEMENT OF THE GETIC-SUPRAGETIC NAPPES (SOUTH CARPATHIANS).

M. Săndulescu OVERVIEW ON ROMANIAN GEOLOGY.

EUROPROBE–PANCARDI Project. Covasna, Romania, October 22–28, 1994

Visarion, M., Săndulescu, M., Roşca, V., Stănică, D. DEEP STRUCTURE OF NORTH DOBROGEA OROGEN.

Săndulescu, M., Visarion, M., Stănică, D., Veliciu, S. DEEP STRUCTURE OF THE EASTERN CARPATHIANS.

Ioane, D. GEOPHYSICAL USE OF GRAVIMETRIC GEOID IN ROMANIA.

Manifestări ştiinţifice consacrate Zilelor Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi. Sesiunea de Comunicări ştiinţifice de geologie-mineralogie "Ion Simionescu", 29–30 octombrie, 1994

Vodă, Al., Munteanu, M. PROBLEME ALE CORELĂRII SERIEI DE TULGHEŞ DINTRE VĂILE BISTRIŞOA ŞI NEGRIŞOARA (CARPAŢII ORIENTALI).

Al XVII-lea Simpozion de Fizica Pământului şi Geofizică Aplicată: 24–26 Noiembrie, 1994, Bucureşti

Andrei, V.J., Ciucur, E., Crahmaliuc, R., Crahmaliuc, A., Calota, C., Ionescu, F., Scurtu, F., Borcoş, IMAGINI STRUCTURALE ŞI METALOGENETICE ÎN ZONA ERUPTIVĂ NEOGENĂ BAIA MARE DEDUSE DIN DATE GEOFIZICE.

Asimopolos, I., Asimopolos, N.S. ANALIZA DATELOR MAGNETOTELURICE ŞI ESTIMAREA DIMENSIONALITAŢII STRUCTURII GEOLOGICE.

Balea, A., Ivanov, A. CONTRIBUŢII ALE METODEI MAGNETOTELURICE LA ELABORAREA UNUI MODEL STRUCTURAL AL ZONEI TRIASICE DIN DOBROGEA DE NORD.

Beşuţiu, L., Nicolescu, A, Svoronos, D., Vihristencu, M. CADRUL GEOLOGIC AL ZONEI DUNAVAŢU-DRANOV CONFORM DATELOR GEOFIZICE ŞI BIOGEOFIZICE.

Crahmaliuc, R., Crahmaliuc, A. INTERPRETAREA INTEGRATĂ A DATELOR GEOLOGICE ŞI GEOFIZICE DIN ZONA LIVADA (SATU MARE).

Crăciun, P., Baroncea, A. ÎNCERCĂRI GEOMECANICE EXPERIMENTRALE PENTRU SIMULAREA STĂRII DE DEFORMAŢIE ÎN SISTEME ACVIFERE DE ADÂNCIME, ÎN CONDIŢII DE EXPLOATARE.

Cristea, P., Manj., V., Ion, G. PROCEDEE DE PRELUCRARE AUTOMATĂ A DATELOR SEISMICE DE TRANSMISIE.

Cristea, P., Stanchievici, B., Spânoche, S., Pompilian, A., Răduleascu, F. INFORMAŢII SEISMICE PRIVIND CRUSTA TERESTRĂ ÎN DOBROGEA.

Dumitrescu, C. PROGRAM DE INVESTIGARE A DATELOR MAGNETOTELURICE.

Furică C. STUDIU ASUPRA UNUI MODEL AL CÂMPULUI TELURIC PENTRU O STRUCTURĂ BIDIMENSIONALĂ.

Ioane, D., Andrei, V.J., German, M. CONSIDERAŢII ASUPRA APLICABILITĂŢII METODEI MERCUROMETRICE ÎN PROSPECŢIUNEA PENTRU HIDROCARBURI. (Poster).

Ioane, D., Olliver, J.G., Radu, I., Atanasiu, L. SEMNIFICAŢII GEOFIZICE ALE ANOMALIILOR GEOIDA

Manj, V., Svoronos, D., Nicolescu, A. INVESTIGAREA STRUCTURALĂ PRIN METODE SEISMOLOGICE ŞI BIOGEOFIZICE A MASIVULUI DE SARE DE LA PRAID.

Niculescu, V., Ion, D., Georgescu, P. UTILIZAREA METODELOR GEOELECTRICE PENTRU STUDIUL ALUNECĂRILOR DE TEREN.

Roşca Vl., Ioane, D., Stanchievici, I., Lupu, M. GEOPHYSICAL FEATURES OF THE SOUTH TRANSYLVANIAN FAULT IN THE MURES COULOIR.

Scurtu, E.F. ASUPRA SEMNIFICAŢIEI GEOLOGICE A UNEI ANOMALII GRAVIMETRICE DE MINIM DIN BAZINUL STREIULUI.

Scurtu, E.F., Andrei, V.J. INTERPRETAREA INTEGRATĂ A DATELOR GRAVIMETRICE DIN ZONA MĂDARAŞ-SATU MARE.

Soare, A., Steflea, V. CONTRIBUŢII LA CERCETAREA STRUCTURILOR GEOLOGICE PRIN SONDAJE GEOMAGNETICE DE ADÂNCIME.

Stănică, D., Stănică, M. REZISTIVITATEA ELECTRICĂ A CRUSTEI ŞI MANTALEI SUPERIOARE ÎN ZONA SEISMOACTIVĂ VRANCEA.

Steflea, V., Soare, A., Rosin, V., Cucu, G. PERIOADE PREDOMINANTE ŞI IMPULSURI ÎN VARIAŢIA SECULARĂ A CÂMPULUI GEOMAGNETIC.

Vâjdea, V., Popescu, I., Marinescu, Al., Vâjdea, A-M., Niţică, C., Gancz, V. APLICAŢII ALE TEHNICILOR DE TELEDETECŢIE ŞI SISTEMUL INFORMAŢIONAL GEOGRAFIC (GIS) ÎN DOMENIUL GEOŞTIINŢELOR.

Veliciu, S. SCHIMBĂRI PALEOCLIMATICE DEDUSE DIN ÎNREGISTRĂRI TEMPERATURĂ-ADÂNCIME ÎN SONDE DIN ROMÂNIA.

Visarion, M., Atanasiu, L-N. CONSIDERAŢII ASUPRA ANOMALIEI MAGNETICE REGIONALE DE MAXIM DIN NORDUL CARPAŢILOR ORIENTALI.

IGCP 356 Project, Plate Tectonic Aspects of Alpine Metallogeny in the Carpatho – Balkan Region. Baia Mare, June 7–19, 1994

Andrei, J. ALPINE DEEP SEATED MAGMATIC BODIES BASED ON GEOPHYSICAL DATA RELATED TO PLATE TECTONIC ELEMENTS.

Andrei, J., Crahmaliuc, R., Crahmaliuc, A., Borcoş, M., Calotă, C., Scurtu, Fl. GEOTECTONIC SETTING BASED ON GEOPHYSICAL DATA IN THE OAŞ - GUTÂI - ŢIBLEŞ REGION AND ADJACENT AREAS.

Borcoş, M., Vlad, Ş. PLATE TECTONICS AND METALLOGENY IN THE EAST CARPATHIANS AND APUSENI MTS.

Crahmaliuc, R., Crahmaliuc, A. CHARACTÉRISTIQUES STRUCTURALES ET METALLOGÉNÉTIQUES DES MAGMATITES NÉOGENES DU SECTOR DE BAIA SPRIE - EST, A L'AIDE DE LA MODELISATION MAGNÉTIQUE EN 2D.

Genna, A., Milesi, J.P., Borcoş, M., Marcoux, E. RELATIONS ENTRE DIFFERENTS TYPES DE BRECHES ET MINERALISATIONS EPITHERMALES DANS LA REGION VOLCANIQUE NEOGENE GUTAI (BAIA MARE - ROUMANIE).

Mason, P.R.D., Seghedi, I., Downes, H., Szakács Sr, Nd, AND Pb ISOTOPIC COMPOSITION OF CALC - ALKALINE VOLCANICS FROM THE CĂLIMANI - GURGHIU HARGHITA VOLCANIC CHAIN.

Pécskay, O., Edelstein, O., Seghedi, I., Kovacs, M., Crihan, M., Bernad, A. RECENT K - Ar DATINGS OF NEOGENE - QUATERNARY VOLCANIC ROCKS IN THE EAST CARPATHIANS (ROMANIA).

Ştefan, A., Roşu, E., Udubaşa, Gh., Nedelcu, L., Iamandei, S., Iamandei, E., Milu, V., Vieru, C., Paraschivoiu, V. ALPINE MAGMATISM RELATED INTRUSIVE BRECCIAS IN THE APUSENI MTS.

Udubaşa, Gh. ORE DEPOSITION IN THE OAŞ - GUTÂI - ŢIBLEŞ NEOGENE VOLCANIC CHAIN: A MINERALOGICAL PERSPECTIVE.

Vlad, Ş., Borcoş, M. METALLOGENY AND PLATE TECTONICS IN ROMANIA.

IGCP 362 Project, Annual Meeting, Smolenice 1994 (Slovakia)

Abstract Book, IGCP 362 Annual Meeting Smolenica, 1994

Pop Gr. PHYLOGENY AND BIOSTRATIGRAPFY OF CALPIONELLIDS.

Cuarta Reunion Internacional VOLCAN DE COLIMA. Mexico, 1994

Szakács, Al. CAN WE DISTINGUISH BETWEEN DORMANT AND EXTINCT VOLCANOES ?

Iulie 1994, Conference: Mineralogical Institut der Universität, Würzburg, Germania

Ilinca Gh. BISMUTH MINERALISATION RELATED TO ROMANIAN SKARN DEPOSIT.

1995

XXth General Assembly of the European Geophysical Society, Abstracts, March 1995, Hamburg, Germany

Ioane, D., Radu, I. REGIONAL TRENDS AND LOCAL DISCREPANCIES AS INFERRED BY GLOBAL REFFERENCE MODELS AND OBSERVED GRAVITY ON THE ROMANIAN TERRITORY.

European Union of Geosciences EUG 8, 9–13 April 1995, Strasbourg (France)

Dobrescu, A.D., Stoian, T. TRONDHJEMITIC MAGMAS INVOLVED IN THE EVOLUTION OF THE GETIC DOMAIN (SOUTH CARPATHIANS).

Erdmer, P., Pană, D. LITHOTECTONIC ASSEMBLAGES AND KINEMATIC INDICATORS IN THE BASEMENT ROCKS OF THE APUSENI MOUNTAINS.

Liégeois, J.P., Duchesne, J.C., Berza, T., Tatu, M. PAN-AFRICAN BASEMENT FROM THE ALPINE LOWER DANUBIAN NAPPE SYSTEM (SOUTH CARPATHIANS, ROMANIA).

Melinte, M.C. OLIGOCENE-LOWER MIOCENE PALAEOECOLOGY IN THE ROMANIAN CARPATHIANS AND TRANSILVANIAN BASIN.

Morogan, V., Upton, B.G.R., Bindea, G. PETROGENESIS OF THE DITRĂU COMPLEX, EAST TRANSYLVANIA, ROMANIA.

Peters, T., , Gnos, E., Meyer, J., Immenhauser, A., Frey, R., Mercolli, I., Marquer, D., Kramers, J.D Villa, I., Engi, M., Mazurek, M., Matter, A., Alleman, F., Baudin, T., Briner, A., Stucky, D., Nägler, T., v. Salis, K., Dumitrică, P. FORMATION AND EVOLUTION OF OCEANIC CRUT BETWEEN THE INDIAN AND ARABIAN/AFRICAN CONTINENT DURING THE UPPER JURASSIC AND CRETACEOUS: EVIDENCE FROM THE MASIRAH OPHIOLITES, SULTANATE OF OMAN.

Pană, D., Erdmer, P., Dinică, I., Conovici, M. DEFORMATION AND METAMORPHISM OF TETHYAN OPHIOLITIC ROCKS AT THE SOUTHERN TRANSFORM MARGIN OF THE APULIAN INDENTER.

Ricman, C. THE SIBIŞEL SHEAR ZONE – A MAJOR ALPINE DISCONTINUITY WITHIN THE GETIC CRUST.

Tatu, M. THE POLYMIGMATITES IN THE PETREANU FURCĂTURA MASSIF, ROMANIA.

UNESCO First Subregional Meeting Sofia, Bulgaria, May 6–12, 1995

Bădescu, D. ROMANIAN KARST: SPECIAL ZONES AND CAVES.

European Coal Conference, Prague, June 1995

Ţicleanu, N., Diaconiţă, D. THE MAIN FACIES AND THE PLIOCENE COAL LITHOTYPES IN OLTENIA (ROMANIA).

Simpozionul Naţional: "Realizări şi Perspective ale Hidrogeologiei Miniere din România" - Motru, 14-16 iunie, 1995

Crăciun, P. ANALIZA TESTELOR HIDROGEOLOGICE CU METODA SENSITIVITĂŢII.

Enciu, P., Grigorescu, Şt., Malcu, E., Enciu, M. EVOLUŢIA CONDIŢIILOR HIDROGEOLOGICE DATORITĂ PROCESULUI DE DRENARE ÎN ZONELE CARIERELOR DE LIGNIT TISMANA, ROŞIA DE JIU ŞI PEŞTERA.

Grigorescu, Şt., Grigorescu, G., Dinulescu, C., Maftei, R. CONSIDERAŢII HIDROGEOLOGICE REGIONALE PRIVIND FORMAŢIUNILE NEOGENE PURTĂTOARE DE CĂRBUNI DIN INTERFLUVIUL OLT-OLTEŢ-JIU.

Maftei, R., Ciobanu, G., Boz, Şt. OBSERVAŢII PE TEREN PRIVIND IMPACTUL LUCRĂRILOR MINIERE ASUPRA MEDIULUI ÎN ZONA CUPRINSĂ ÎNTRE VALEA ARGEŞULUI ŞI VALEA IALOMIŢEI.

International Union of Geodesy and Geophysics. XXIst General Assembly, Boulder, Colorado, July 2-14, 1995

Stănică, D., Stănică, M. ELECTROMAGNETIC FEATURES OF THE CRUST AND UPPER MANTLE IN THE VRANCEA EARTHQUAKES AREA.

Szakács, A., Şuţeanu, C. LONG-TERM EVOLUTION OF STRATOVOLCANOES VIEWED AS SELF-ORGANIZED CRITICAL PHENOMENON.

Symposium on Petrometallogeny. Cluj-Napoca, August 21-23, 1995

Savu, H. AN ATTEMPT TO CORRELATE SOME GEOLOGICAL PHENOMENA WITH THE SOUTH TRANSYLVANIAN SYSTEM OF CRUSTAL FRACTURES.

Udubaşa, Gh. METAMORPHIC ORE PETROLOGY OR PETROMETALLOGENY ?

Vlad, Ş. PETROMETALOGENIA STRUCTURILOR "PORPHYRY COPPER".

Third Hutton Symposium - The Origin of Granites and Related Rocks. College Park, Maryland, August 26, 1995

Duchesne, J.C., Berza, T., Liégeois, J.P., Tatu, M. TISMANA (NEOPROTEROZOIC) GRANITOID PLUTON FROM THE DANUBIAN BASEMENT (SOUTH CARPATHIANS - ROMANIA): A GEOCHEMICAL APPROACH.

Third Symposium on Mineralogy, Baia Mare, August 25–29, 1995

Rom. J. Mineralogy, 77, Suppl. 1 (Abstracts Volume), Bucureşti

Andrei, C., Ghiţă, M. NEW GEOLOGICAL DETAILS USING GEOPHYSICAL AT ROŞIA PORPHYRY COPPER DEPOSIT.

Bindea, G. IGNEOUS HISTORY AND STRUCTURE OF THE DITRĂU MASSIF.

Bindea, G., Kräutner, H.G., Runceanu, M., Voicu, G. MINERALOGICAL ARGUMENTS FOR THE SEPARATION OF A NEW TECTONO-STRATIGRAPHIC ENTITY IN THE CRYSTALLINE-MESOZOIC OF THE CENTRAL EAST CARPATHIANS: BALAJ FORMATION.

Bindea, G., Kräutner, H.G., Voicu, G., Lörincz, E., Runceanu, M. THE METAMORPHIC HOST ROCKS IN THE NORTHERN PART OF THE DITRĂAU ALKALINE MASSIF.

Ciulavu, M., vanghelie, I. INTERLABORATORY CALIBRATION OF THE ILLITE "CRYSTALLINITY" SCALE.

Dobrescu, A. LOW-K CALC-ALKALINE GRANITOID SUITE IN THE DANUBIAN REALM – SOUTH CARPATHIANS.

Ene, I., Borcoş, M., Niţulescu, C., Rusu, D., Ion, D., Cristache, E. ON THE POSSIBILITY OF VALORIFICATION OF GOLD AND POTASSIUM FELDSPARS FROM ROŞIA MONTANĂ DEPOSIT.

Hadnagy, Á., Kákai Szabó ON THE MORPHOGENETIC DISTINCTION OF SPHERULES OF EXTRATERRESTRIAL, TERRESTRIAL AND INDUSTRIAL ORIGIN BY MEANS OF SEM AND EDAX EXAMINATION OF SAMPLES TAKEN FROM THE RECENT PLACERS CRIŞUL NEGRU.

Hârtopanu, I., Şeclăman, M., Hârtopanu, P. EVOLUTIVE MODELS OF FORMATION OF METAMORPHIC CALCSILICATE ROCKS (SKARNS) IN THE GETIC METAMORPHICS (SOUTH CARPATHIANS).

Hârtopanu, P., Hârtopanu, I., Cristea, C., Airinei, D. MANGANPYROSMALITE FROM BISTRIŢA MTS; FIRST OCCURRENCE IN ROMANIA.

Iancu, V., Bindea, G. HIGH GRADE AND LOW GRADE MYLONITES IN PRE-ALPINE SHEAR ZONES FROM LEAOTA MOUNTAINS, SOUTH CARPATHIANS.

Ilinca, Gh. NOTE ON THE Cu-Ag-Pb/Bi SULPHOSALTS FROM BĂIŢA BIHOR AND VALEA SEACĂ.

Ionescu, G. SOME ASPECTS CONCERNING THE BAUXITE FACIES IN THE NORTHERN APUSENI MTS.

Marcoux, E., Borcoş, M., Marias, Z., Milesi, J.P. LEAD ISOTOPE ORE MINERALS GENESIS IN BAIA MARE DISTRICT, MARAMUREŞ, ROMANIA.

Marincea, Şt., Ciulavu, M., Vanghelie, I. PALYGORSKITE IN MAGNESIAN SKARNS FROM BĂIŢA BIHOR (REZBANYA): A SECOND ROMANIAN OCCURRENCE.

Marincea, Şt., Russo-Săndulescu, D. PREHNITE IN CALCIC ENDOSKARNS FROM SURDUC: A LOOK ON A NEGLECTED MINERAL SPECIES IN ROMANIA.

Marincea, Şt., Săbău, G. NEW DATA ON THE BERYL IN A LESSER KNOWN PEGMATITE OCCURRENCE: CURMĂTURA VIDRUŢEI (LATORIŢA MOUNTAINS-SOUTH CARPATHIANS).

Măruntiu, M., Iancu, V. MINERALOGY OF CORONITIC METAGABBROS FROM CIBIN MTS.: EVIDENCE FOR HIGH-P METAMORPHISM.

Milu, V., Ciulavu, M., Vanghelie, I. SOME NEW DATA ABOUT BĂIŢA RHYOLITES.

Mosonyi, E. POLYSTADIAL TECTONIC HISTORY OF REBRA SERIES METAMORPHICS AS REFLECTED BY GARNET EVOLUTION.

Mosonyi, E., Strutinski, C., Papp, D. CHLORITOID-BEARING BLASTOMYLONITES IN THE RODNA MOUNTAINS.

Nedelcu, L., Roşu, E., Anastase, Ş., Costea, C., Robu, L., Ciulavu, M. THE MORPHOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE VALEA MORII MAIN ORE MINERALS. AN ATTEMPT TO RECONSTITUTE THE MINERALIZING EVOLUTION.

Nedelcu, L., Roşu, E., Costea, C., Robu, L., Ciulavu, M., Anastase, Ş. THE EVOLUTION OF THE HANEŞ HYDROTHERMAL SYSTEM INFERRED FROM THE ORE MINERAL FEATURES.

Nicolae, I. RARE EARTH ELEMENT ABUNDANCES OF THE OPHIOLITES FROM SOUTH APUSENI MOUNTAINS (ROMANIA).

Niţoi, E., Marincea, Şt., Ureche, I. ENCLAVES IN THE NEOGENE CALC-ALKALINE ROCKS IN THE SUBVOLCANIC ZONE OF THE EAST CARPATHIANS: ORIGIN AND SIGNIFICANCE.

Niţulescu, I., Ion, D., Ene, I., Rusu, D. THE INFLUENCE OF THE MINERALOGICAL, CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS ON THE POSSIBILITY OF BENEFICATION OF RED MUD FROM ORADEA AND TULCEA ALUMINA PLANTS.

Rădan, S.C.. Rădan, S., Rădan, M., Vanghelie, I. MAGNETIC SIGNATURES OF THE MINERALOGICAL CHANGES IN BAKED CLAYS OVER BURNT LIGNITE SEAMS.

Rădan, S. CONTRIBUTIONS TO CLAY MINERALOGY AND GENESIS OF SOME ROMANIAN BENTONITES: VALEA CHIOARULUI, RĂZOARE AND ORAŞU NOU DEPOSITS.

Robu, I.N., Robu, L. ZIRCON IN SOME MAGMATIC ROCKS FROM THE APUSENI MOUNTAINS (ROMANIA): SOME PETROGENETIC CONSIDERATIONS.

Robu, L., Robu, I.N., Stelea, G., Vanghelie, I. CHEMICAL AND STRUCTURAL CONSIDERATIONS OF Ca-AMPHIBOLE AND BIOTITE FROM THE NORTHERN PART OF THE DITRĂU ALKALINE MASSIF (ROMANIA).

Seghedi, A., Mărunţiu, M. INDEX MINERALS FOR LOW TEMPERATURE SUBGREENSCHIST FACIES METAMORFISM IN MESOZOIC FORMATIONS OF COVER NAPPES OF THE SOUTH CARPATHIANS.

Seghedi, I., Vaselli, O., Downes, H. OCCURRENCE OF RHÖNITE IN BASANITES FROM POIANA RUSCĂ MOUNTAINS.

Stan, N. PETROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE HĂGHIMAŞ GRANITOIDS: THEIR GENESIS (EAST CARPATHIANS, ROMANIA).

Stan, N., Tiepac, I. PETROCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE SYENITES FROM BANAT (ROMANIA). THE REE AND TRACE ELEMENTS: TECTOGENETIC AND PETROGENETIC CONSEQUENCES.

Stan, N., Tiepac, I. PETROCHEMICAL AND TECTONIC SIGNIFICANCE OF SOME REE AND SOME TRACE ELEMENTS WHITHIN THE GRANITOIDS FROM BANAT (ROMANIA).

Strutinski, C. CHLORITOID GENERATION ALONG CRUSTAL SHEAR ZONES: A CASE STUDY FROM CENTRAL DOBROGEA.

Srtutinski, C. THE TYPES OF METAMORPHISM: A TENTATIVE APPROACH TO A NEW CLASSIFICATION.

Tatu, M. PERRIERITE-CHEVKINITE FROM TURCOAIA ALKALI-GRANITES, DOBROGEA (ROMANIA).

Udubaşa, G., Hârtopanu, P. ORE MINERALS OF THE Mn-Fe RĂZOARE DEPOSIT.

Udubaşa, G. ARSENOPYRITE COMPOSITION, MICROINCLUSIONS, AND PARAGENESES, COSTEŞTI GOLD OCCURRENCE, CĂPĂŢÂNA MTS.

XVth Congress of the Carpatho – Balkan Geological Association. 1995, Athens, Greece, September 17–20

Special Publications of the Geological Society of Greece, No. 4/1,2,3, 1995.

Dobrescu, A.D. TRONDHJEMITIC MAGMAS RELATED TO A PRE-ALPINE SHEAR ZONE IN THE CENTRAL SOUTH CARPATHIANS.

Melinte, M. LATE JURASSIC—EARLY CRETACEOUS CALCAREOUS NANNOPLANKTON. BIOSTRATIGRAPHY AND PALAEOBIOGEOGRAPHY FROM ROMANIA.

Pécskay, Z., Lexa, J., Szakács, A., Balogh, K., Seghedi, I., Konečny, V., Kovacš, M., Marton, E., Kaliciok, M., Szeky-Fux, V., Poka, T., Gyarmatti, P., Edelstein, O., Roşu, E., Zec, B. SPACE AND TIME DISTRIBUTION OF NEOGENE-QUATERNARY VOLCANISM IN THE CARPATHO-PANNONIAN REGION.

Robu, L., Stelea G., Robu, I.N., Vanghelie, I. Mg-PHYLOSILICATES ASSOCIATED MINERALS PROCESSES IN THE MARGA ULTRAMAFIC BODY FROM THE SOUTHERN CARPATHIANS (ROMANIA). SOME METASOMATIC CONSIDERATIONS.

Robu, N.I., Robu, L., Tiepac, I. ZIRCON MORPHOLOGY AND REE CONTENT FROM SOME GRANITOIDS OF THE PARÂNG MOUNTAINS (SOUTHERN CARPATHIANS), ROMANIA.

Rusu, A., Melinte, M., Popescu, Gh., Stefănescu, M. LITHO- AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE OLIGOCENE-LOWER MIOCENE FROM TRANSYLVANIA AND EASTERN CARPATHIANS BEND FLYSCH (ROMANIA).

Seghedi, I., Szakács, A., Snelling, N.J., Pécskay, Z. NEW K-Ar DATINGS ON NEOGENE VOLCANICS FROM THE GURGHIU MTS (EAST CARPATHIANS, ROMANIA): IMPLICATIONS FOR THE VOLCANIC EVOLUTION.

Xth Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy Congress (RCMNS), Bucharest, Romania, September 4–9, 1995

Grigorescu, Şt., Grigorescu, G., Dinulescu, C., Mogoş, E., Maftei R. CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES FORMATIONS AQUUIFÈRES NEOGENE SUPERIEUR.

Roşu, E., Ştefan, A., Pécskay, Z., Popescu, Gh. NEW DATA CONCERNING THE EVOLUTION OF NEOGENE VOLCANISM IN THE APUSENI MTS.

Rusu, A. RUPELIAN MOLLUSC FAUNA OF SOLENOVIAN TYPE IN TRANSYLVANIA (ROMANIA).

Rusu, A., Popescu, Gh., Melinte, M., Ştefănescu, M. NEW MARKER LEVELS IN OLIGOCENE AND LOWER MIOCENE DEPOSITS FROM NW TRANSYLVANIA (ROMANIA).

Suc, J.P., Mărunţeanu, M., Drivaliari, A., Ţicleanu, N., Marinescu, Fl. PLIOCENE CLIMATOSTRATIGRAPHIC RELATIONSHIPS BETWEEN THE NORTHWESTERN MEDITERRANEAN AND CENTRAL PARATETHYS REGION.

Szakacs, Al., Seghedi, I., Ioane, D., Pecskay, Z., Rogobete, M. TIME-SPACE EVOLUTION AND MAGMA PRODUCTION RATES IN THE CĂLIMANI-GURGHIU-HARGHITA VOLCANIC CHAIN.

Ţicleanu, N. LA RECONSTITUTION DES TOURBIERES PLIOCENES ET LEUR EVOLUTION AU SECTEUR OCCIDENTAL DU BASSIN DACIQUE.

Ţicleanu, N., Kusko, M., Momea, Gh. LA GENESE DES PRINCIPAUX GISEMENTS DES CHARBONS NEOGENES DE LA PARTIE ORIENTALE DE LA PARATETHYS CENTRALE.

IOS International Ophiolite Symposium, Pavia Italy, 18–23 September, 1995

Nicolae, I. THE OPHIOLITES OF THE SOUTH APUSENI MOUNTAINS (ROMANIAN CARPATHIANS).

International Workshop – Magnetic, Electric and Electromagnetic Methods in Seismology and Volcanology, Positano, Italy, September 20–22, 1995

Stănică, D., Stănică, M. QUANTITATIVE INFORMATION REGARDING THE LITHOSFERIC GEOELECTRICAL STRUCTURE OF THE VRANCEA EARTHQUAKES ZONE.

Thermal and Mechanical Interactions in Deep Seated Rocks, Prague Czech, September 27 – October 1, 1995

Journal of the Czech Geological Society, Abstract Volume

Iancu, V., Mărunţiu, M, Johan, V., Breton, J., Gille, Ch. SIGNIFICANCE OF MICROSTRUCTURES IN PRE-ALPINE HIGH-GRADE MRTAMORPHIC ROCKS FROM THE SOUTHERN CARPATHIANS.

Workshop on Albanian Ophiolites and Related Mineralization. Tirana Albania, 10–11 October, 1995

Nicolae, I. SOUTH APUSENI MTS OPHIOLITE AND RELATED MINERALIZATION (ROMANIAN CARPATHIANS).

EUROPROBE WORKSHOPS – PANCARDI, Stara Lesna, October 21–25, 1995

Abstracts

Ioane, D., Stănică, D., Seghedi, I., Szakacs, Al., Romanescu, Dr., Atanasiu, L. THE DEEP STRUCTURE OF THE CĂLIMANI-GURGHIU-HARGHITA NEOGENE VOLCANIC AREA AS INFERRED FROM GRAVITY, GEOIDAL, MAGNETOTELLURIC.

Seghedi, I., Szakács, A., Kovacs, M., Roşu, E., Pécskay, Z. GEOCHRONOLOGY OF NEOGENE–QUATERNAR VOLCANIC ROCKS IN ROMANIA.

Simpozionul Internaţional de Geofizică şi Expoziţie Tehnică, Bucureşti, 25–27 octombrie 1995

Beşuţiu L., Nicolescu A., Roşca Vl. - TENTATIVE UNDERGROUND GRAVITY WTHIN ALTÂN TEPE MINE. A FEASIBILITY STUDY.

Beşuţiu L., Beşuţiu Georgeta ON THE ACHIEVEMENT OF THE COMPOSITE GEOMAGNETIC MAPS. THE NATIONAL MAGNETIC MAP OF ROMANIA.

Beşuţiu L., Rogobete M. ON THE NORMAL GEOMAGNETIC FIELDS WITHIN CONFINED AREA. THEIR MODELING AND UNDERSTANDING.

Stănică, D., Stănică, M. MAGNETOTELLURIC STUDIES IN THE THETHYAN SUTURE ZONE ON THE INTERNATIONAL PANNONO-CARPATHIAN GEOTRANSECT.

Asimopolos L., Nistor, H., Furnică, C. Visarion, M.C. STRUCTURAL MODEL BY MEANS OF MT DATA IN SOUTH BASARABIA ON THE PROFILE CENACU - ALUAT - CIUMAI.

Visarion, M., Neaga, V., Visarion, M.C., Atanasiu, L. THE SOUTH-WESTERN LIMIT OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM IN ROMANIA AND MOLDOVA REPUBLIC.

Balea, A., Ivanov, A. DEEP GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE COAS - FIRIZA VALLEY ZONE AS DEDUCED FROM MT DATA.

Manifestări ştiinţifice consacrate Zilelor Universităţii. Univ. "Al. I. Cuza" Iaşi. Simpozion Omagial "Mircea Savul", 28–29 octombrie 1995

Avram, E., Antonescu, E., Melinte, M. LIMITA HAUTERIVIAN-BARREMIAN; ACCEPŢIUNE, PUNCTE DE VEDERE BAZATE PE MATERIAL PALEONTOLOGIC DIN ROMANIA.

Costea, C. POSIBILE SURSE DE SEDIMENT ALE DEPOZITELOR ACTUALE DIN DELTA DUNĂRII.

Dimitrescu, M. VARIAŢIA FORMEI GALEŢILOR METACONGLOMERATELOR PALEOGENE DIN BIHORUL DE SUD.

Enciu, P. MIŞCĂRI EPIROGENICE PLIOCENE ÎN SUD-VESTUL PLATFORMEI VALAHE.

Hârtopanu, I. OBSERVAŢII PRELIMINARE ASUPRA SKARNOIDELOR (SKARN DE REACŢIE) DIN METAMORFITELE CARPAŢILOR MERIDIONALI.

Hârtopanu, P. CONSIDERAŢII GENETICE ASUPRA ZĂCĂMINTELOR DE MANGAN DIN MUNŢII BISTRIŢEI.

Mihăilescu, N. DUNĂREA DE JOS; METALE GRELE, PESTICIDE.

Munteanu, M. IMPORTANŢA TEZEI DE DOCTORAT A LUI MIRCEA SAVUL PENTRU AVANSAREA CUNOAŞTERII ŞISTURILOR CRISTALINE DIN CARPAŢII ORIENTALI.

Nedelcu, L., Roşu, E., Costea C. MICROINCLUZIUNI MIERALE ÎN PIRITĂ DIN STRUCTURA PORPHYRY COPPER-HIDROTERMALĂ VALEA MORII, MUNŢII METALIFERI.

Papaianopol, I. POZIŢIA STRATIGRAFICĂ ŞI VÂRSTA STRATELOR DE CĂRBUNI ÎN REGIUNEA BERCA-OJASCA (PARTEA ORIENTALĂ A BAZINULUI DACIC).

Papaianopol. I., Macaleţ, R. BIOZONAREA (MOLUŞTE) POTENŢIALUI DIN BAZINUL DACIC.

Pintea, I. EVIDENŢIEREA FENOMENULUI DE IMISCIBILITATE DE TIP LICHID/LICHID PRIN STUDIUL INCLUZIUNILOR FLUIDE. CÂTEVA EXEMPLE TIPICE.

Popa, G.N. GEOCHIMIA PIRITEI DIN DISTRICTUL METALOGENETIC BĂLAN-BELCINA. CARPAŢII ORIENTALI.

Popa, G.N. GEOCHIMIA CALCOPIRITEI DIN DISTRICTUL METALOGENETIC BĂLAN BELCINA. CARPAŢII ORIENTALI.

Popa, G.N. GEOCHIMIA PIRITEI DE LA LEŞU URSULUI. CARPAŢII ORIENTALI. (ZONA I ŞI II).

Popa, G.N. ASPECTE STRUCTURALE ŞI TEXTURALE ALE ACUMULĂRILOR DE SULFURI DIN DISTRICTUL METALOGENETIC BĂLAN-BELCINA. CARPAŢII ORIENTALI.

Udubaşa, Gh. QUO VADIS MINERALOGIA?

Vodă, Al., Munteanu, M. DIGITAŢIA TARNIŢA, DIGITAŢIE FRONTALĂ A PÂNZEI BUCOVINICE, ÎNTRE VALEA BISTRIŢEI ŞI VALEA BISTRICIOAREI (CARPAŢII ORIENTALI).

Vodă, Al., Viforeanu, A., Vodă, D. GEOCHIMIA MINEREULUI DE BARITINĂ DE LA HOLDIŢA-BROŞTENI (CARPAŢII ORIENTALI).

International Symposium on Engineering Geology and the Environment, Athens, Greece, December 1995

Diaconiţă, D. THE IMPACT OF COAL EXPLOITATION ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH IN COAL BASIN OLTENIA (ROMANIA).

7th International Congress of ICSOBA – 1995

Travaux ICSOBA, vol. 22, no. 24

Baltreş, A., Mantea, G. SEDIMENTOLOGIC EVOLUTION OF BIHOR CARBONATE PLATFORM (NORTHERN APUSENI MOUNTAINS – ROMANIA).

IGCP 326 Project, Majkop Rusia, August 1–9, 1995,

Rusu, A. NEW DATA ON THE OLIGOCENE-MIOCENE TRANSITION IN TRANSYLVANIA (ROMANIA).

IGCP 329 Project, Bucharest, September 8–9, 1995,

Strechie, C., Petrache, C. SEDIMENTARY SEQUENCE OF LACUSTRINE DELTA: UPPER NEOGENE DEPOSITS OF TIGVENI (ROMANIA). (Poster).

IGCP 369 Project, Mamaia Romania, September – October, 1995

Seghedi, A, Oaie, Gh. UPPER PALEOZOIC RETRO-ARC SEDIMENTATION IN NORTH DOBROGEA.

Seminaires 1995 du Laboratoire de Minéralogie. Muséum National d'Histoire Naturelle, CNRS-URA 736, Paris. Conference

Ilinca, Gh. MINÉRALISATION DE BISMUTH LIÉES AU MÉTAMORPHISME DE CONTACT EN ROUMANIE.

Dansk Mineralogisk Selsklab, Copenhaga, Danemarca. Conference

Ilinca, Gh. Bi-SULPHOSALT RELATED TO SKARN DEPOSIT IN ROMANIA.

Der Wandel in der Geoindustrie und Geoadministration ehemaliger COMECOM–Staaten Hannover, 28–29 September, 1995

Udubaşa, G. LAGERSTÄTTEN, BERGBAU UND DIE DAMIT VERBUNDENEN UMWELTSCHUTPROBLEME IN RUMÄNIEN. (Abstracts Volume).

IGR-90 LIST OF PARTICIPANTS

Alexe Veronica, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest,ROMANIA

Amstutz G. Christian University of Heidelberg, P.O. Box 10 40 40, D 69030 Heidelberg, GERMANY

Anastasiu Nicolae, Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Andăr Petre, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Andrei Costin, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Andrei Justin, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Angelescu Iuliu, "Cuart" S.A. Trade Company Str. Victoria 146, 4800 Baia Mare, ROMANIA

Archer Alan, 4 Brook Rise, Chigwell, Essex, IG7 6AP, GREAT BRITAIN

Ardelean Petre, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest,ROMANIA

Ariciuc Constantin, CRGGM Constanta, Bd. Mamaia 304, ROMANIA

Avram Emil, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Baciu Călin, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Badescu Doru, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Bădescu Adrian Constantin, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Bădescu Oana, University of Bucharest, Faculty of Geology and Geophysics, 1 N. Bălcescu, Bucharest, ROMANIA

Bădulescu Doru, National Agency of Mineral Resources, Bucharest, ROMANIA

Balintoni Ion, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Bedelean Ioan, "Babes- Bolyai' University, Dept. of Mineralogy-Petrometallogeny, 1 Kogălniceanu, 3400 Cluj- Napoca, ROMANIA

Benea Marcel, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Berbeleac Ion, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Berza Tudor, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Besutiu Lucian, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Bilal Essaid, Ecole des Mines de Saint-Etienne, 158, cours Fauriel, 42023 cedex 2, FRANCE

Bintea Gabriel, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Bitoianu Cornelia, Calea Giulesti 131, sc. A, ap. 2, sect. 6 ,Bucuresti, ROMANIA

Borcos Mircea, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Bosecker Klaus, Federal Institut for Geosciences and Natural Resources (BGR), Stilleweg 2, D 30655 Hannover , GERMANY

Bostinescu Sergiu, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Branzila Mihai, University Al. I. Cuza, Faculty of Geology, Calea Copou 20 A, 6600 Iasi, ROMANIA

Brezsnyánszky Károly, Geological Institute of Hungary, P.O. Box 106, H-1442 Budapest, HUNGARY

Bratosin Irina, Str. Oborul Nou, bl. P 10, ap. 519, sect. 2, Bucuresti, ROMANIA

Brustur Titus, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Bucur Ioan, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Butac Alexandru, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Calangiu Răzvan, ANGLIA RESOURCES LTD, 41 Worship st., London EC2A 2DX, GREAT BRITAIN

Căprita Dan, ICIM Bucharest Splaiul Independentei 294, sector 6, Bucuresti 78, ROMANIA

Caraivan Glicherie, University " Ovidius" of Conatanta, ROMANIA

Caranda Dan, Institutul de Cercetări si Proiectări Miniere, Str. Mendeleev nr. 36-38, sector 1 Bucharest, ROMANIA

Chira Carmen, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Ciobanu Cristiana, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Ciobanu Georgeta, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Cioflica Gratian , Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy . 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Cociuba Ioan, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Colios Elena, Str. Constantin Nacu nr. 3, ap. 5, sector 2 ,70219 Bucuresti, ROMANIA

Corbeanu Rucsandra, Petrom R.A. Institute for Research and Technology; Bul. Culturii No. 29, Campina, ROMANIA

Costea Cristian, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Costea Constantin, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Cox William Jones, Company REDECO Ltd, Sfatul Tării 18, Chisinău, Moldova

Crahmaliuc Anca, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Crahmaliuc Radu, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Cristea Corina, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Danielescu-Chirlomez Cosmin, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Diaconiță Dorina, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Dimitrescu Mihaela, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Dimitrescu Radu, Romanian Academy, Calea Victoriei 125, 71102 Bucharest, ROMANIA

Dinescu Lucretia, Institute of Physics and Nuclear Engineering, Magurele, PO Box Mg. 06, Ro- 76 900, Bucharest, ROMANIA

Dinica Ioan, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Dinu Corneliu, Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Geology, 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Dinulescu Carmen, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Dobrescu Anca, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Dogaru Florentin, S.C. IPROMIN S.A. Laborator de cercetări la Universitate, Str. Academiei , Bucharest, ROMANIA

Drăgoi Diana, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Drumea Anatol, Institutul de Geofizică si Geologie al Academiei de Stiinte a Republicii Moldova, Str. Academiei 3, Chisinău, REP. OF MOLDOVA

Ducan Petru, Ministerul Cercetarii si Tehnologiei, Bucuresti, ROMANIA

Duliu Octavian, University of Bucharest, Dept. of Atomic & Nuclear Physics, Magurele, POB Mg-11, 76900, Bucharest, ROMANIA

Elder Tom, ANGLIA RESOURCES LTD, 41 Worship st., London EC2A 2DX, GREAT BRITAIN

Enciu Petre, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Feldtmann Rodney, AUSTRALIA

Filipescu Sorin, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Folea Ion, Bucharest, ROMANIA

Fulga Constantina, Romanian Center of Marine Geology and Geoecology, bd. Mamaia 304, Constanta 8700, ROMANIA

Fülöp Alexandrina, "Cuart" S.A. Trade Company , Str. Victoria 146, 4800 Baia Mare, ROMANIA

Gaál Gábor, Geological Institute of Hungary, P.O. Box 106, H-1442 Budapest, HUNGARY

Găgeanu Maia, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Gaită Constantin, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Georgescu Paul, University of Bucharest, Faculty of Geology and Geophysics, 1 Bul Balcescu, Bucharest, ROMANIA .

Ghergari Lucretia, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Gheuca Ion, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Gîdea Florin, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Gîrbacea Radu, Institut fur Geologie und Paleontologie, Sigwarstr. 10, 72 076 Tübingen, GERMANY

Grecula Pavol, Geological Survey of Slovak Republic, 817 04 Bratislava, Mlynská dolina 1, SLOVAK REPUBLIC

Grigorescu Gheorghita, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Grubić Alexandar, Faculty of Geology and Mines, Kamenicka 6, 11000 Beograd, YUGOSLAVIA

Gubandru Traian, " Prospectiuni S.A.", 1 Caransebes, Bucharest, ROMANIA

Hadnagy Árpád, Geological Institute of Romania, Cluj-.Napoca Branch, POB 181, 3400 Cluj-Napoca, ROMANIA

Har Nicolae, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogãlniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Hârtopanu Ion, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Hârtopanu Paulina, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Heisu Sorin Muzeul judetean Bacãu, Bacãu, Romania

Hobincu Radu, S.C. IPROMIN S.A. Laborator de cercetãri la Universitate, Str. Academiei , Bucharest, ROMANIA

Hosu Alexandru, "Babes-Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogãlniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Iancu Viorica, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Iliescu D., "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Ioan Marian, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Ioane Dumitru, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Ion Jana, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Istocescu Felicia, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Janoschek Werner, Austrian Geological Survey, Rasumofskygasse 23, POB 127, A-1031 Wien AUSTRIA

Jipa Dan, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Jude Radu , Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy 1 Bãlcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Kaličiak Michal, Geological Survey of Slovak Republic, 817 04 Bratislava, Mlynská dolina 1, Slovak Republic

Karamata Stevan, Serbian Academy of Sciences and Art, Comittee for Geodynamics, Djusina 7 Vii-11000 RECCPAD, YUGOSLAVIA

Kasper Haino Uwe, Universitaet Köln, Geologisches Inst., Zulpicher str. 49 a, 50694 Köln GERMANY

Kovacs Marinel, "Cuart" S.A. Trade Company , Str. Victoria 146, 4800 Baia .iare, ROMANIA

Krstić Branislav, Geoinstitut Roviniska 12 PO Box 42, 11 000 Beograd 22 YUGOSLAVIA

Krstić Nadezda, Geoinstitut Roviniska 12 , PO Box 42, 11 000 Beograd 22, YUGOSLAVIA

Krautner, Hans, Isarstr. 2 e, D - 83026 Rosenheim, GERMANY

Lang Barbu, Geological Survey of Israel, 30, Malkhe Yisrael st., Jerusalem 95501, ISRAEL

Ledru Patrick, BRGM, BP 6009 45060 Orleans, FRANCE

Lemnne Maria, str. Valea Călugărească nr. 3,bl. D 4, sc. G, ap. 65, sector 6, Bucuresti, ROMANIA

Lupu Denisa, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Lupu Marcel, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Lupulescu Afina, Rensselaer Polytechnic Institute, Department Earth & Environmental-West Hall, Troy, NY, 12180, USA

Lupulescu Marian, Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Maftei Raluca, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Maksimović Zoran Faculty of Mining and Geology, University of Beograd, Djusina 7, Yu-11000 Beograd, YUGOSLAVIA

Margita Puchnerová, GEOCOMPLEX BRATISLAVA, Geologicka Street-21, 822 01 Bratislava SLOVAK REPUBLIK

Marias Francis, Remin Baia Mare Regia Autonomă a Plumbului si Zincului , str. Transilvaniei nr./7, Baia Mare, ROMANIA

Marincea Stefan, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Marinescu Florian, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Mateescu Ileana, Bucharest, ROMANIA

Mărunteanu Mariana, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Mârza Ioan, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology Str. M. Kogălniceanu 1, 3400 Cluj-Napoca, ROMANIA

Matracaru Clement, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

McArdle Peadar, Geological Survey of Ireland, Beggar's Bush, Haddington Road, Dublin 4, IRELAND

Melinte Mihaela, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Mihaila Nicolae, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Mihăilescu Constantin, Institute of Geography Moldova, Laboratory of Paleogeography, 3 Academiei Str., Chisinău 2028, REPUBLIC OF MOLDOVA

Mihăilescu Nicolae, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Mihailović Dorde, Ins. of Regional Geology and Paleontology , Faculty of Mining and Paleontology, Kamenica str. 6, 11000 Beograd, PO 227, YUGOSLAVIA

Milu Viorica, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Moroz Vasile, Institutul de Geofizică si Geologie al Academiei de Stiinte a Republicii Moldova, str. Academiei 3, Chisinău, Rep. of Moldavia

Mosonyi Emilia, Geological Institute of romania, Cluj- Napoca Branch, POB 181, 3400 Cluj-Napoca, ROMANIA

Munteanu Emilia, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Munteanu Marian, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Munteanu Mihai Tudor, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Muresan Mircea, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str.,78344,Bucharest, ROMANIA

Muresan Georgeta, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str.,78344,Bucharest, ROMANIA

Muresan Ioan, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Neaga Vasile, Institutul de Geofizică si Geologie al Academiei de Stiinte a Republicii Moldova, str. Academiei 3, Chisinău, Rep. of Moldavia

Neagu Theodor, Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Paleontology 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Nedelcu Costel, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Nedelcu Liviu, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Negulescu Elena, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78344,Bucharest, ROMANIA

Nicolae Ionel, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Niculescu Elena, Petrom R.A. Institute for Research and Technology, Bul. Culturii No. 29, Campina, ROMANIA

Oaie Gheorghe, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Olaru Radu, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Orlandea Eugen, MINEFOR, Deva, ROMANIA

Olteanu Radu, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Pană Dinu, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Panu Dumitru, FORADEX, Str. Milvov No.1, Bucharest, ROMANIA

Panaitescu Aurelia, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Panin Nicolae, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Papp Delia, Geological Institute of Romania, Cluj- Napoca Branch, POB 181, 3400 Cluj- Napoca, ROMANIA

Pascoe David, Renison Goldfields Consolidated c/MIDAS S.A. Adamas, Milos GR - 84801 GREECE

Păun Florian, Romanian Center of Marine Geology and Geoecology, Bd. Mamaia 304, 8700, Constanta, ROMANIA

Pécskay Zoltán, Az MTA Atommagkutató Intézete Institute of Nuclear Research of Hungarian Academy of Science ATOMKI, Debrecen P.O. Box 51, Bem Tér 18/c H-4001, HUNGARY

Peltz Margareta, The Hebrew University of Jerusalem, Givat Ram Harman Science Library, Jerusalem 91904 ISRAEL

Peltz Sergiu, Geological Survey of Israel, 30, Malkhe Yisrael st., Jerusalem 95501, ISRAEL

Persson Lars, Geological Survey of Sweden Box 670 s-751 28 Uppsala SWEDEN

Pestrea Simona, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. 78 344, Bucharest, ROMANIA

Pintea Ion, Geological Institute of Romania, Cluj- Napoca Branch, POB 181, 3400 Cluj- Napoca, ROMANIA

Podemski Maciej, Polish Geological Institute 4 Rakowiecka 00-975 Warsawa POLAND

Pojar Victoria Adela, Institutul de Cercetare si Ingineria Mediului, Bucuresti, Splaiul Independentei 294, Bucharest 78, ROMANIA

Pop Dana, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology Str. M. Kogălniceanu 1, 3400 Cluj-Napoca, ROMANIA

Pop Grigore, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Popa M., "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Popescu Dan, National Institute of Cement, 6 Preciziei Bd., sector 6, 77562 Bucharest, ROMANIA

Popescu Gheorghe Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Popescu Gheorghe C., Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy, 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Popescu Magdalena, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Popescu-Argetoaia Dan Cristian, Bd. Constantin Brâncoveanu 97, bl M6, sc 6, ap. 68,sector 4, Bucuresti, ROMANIA

Rădulescu Costin, Instutute of Speleology, 11 Frumoasa str, Bucharest, ROMANIA

Rădulescu Dan , Romanian Academy, Calea Victoriei 125, 71102 Bucharest, ROMANIA

Rădulescu Ioan, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Răileanu Adriana, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Reedman Antony J., British Geological Survey, Keyworth Nottingham NG12 5GG, UNITED KINGDOM

Rifaat Constanta , Bucharest, ROMANIA

Robu Lucia, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Robu Nicolae, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Roded Reuven, Geological Survey of Israel, 30 Malkhei Israel St., Jerusalem 95501, ISRAEL

Roman Stefana, Str. Caporal Licaret bl. 33 B, sc. 5, et. 8, ap. 211, Bucuresti, ROMANIA

Romanescu Dragomir, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Romanescu Olivia, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Romanov Leonid, Institutul de Geofizică si Geologie al Academiei de Stiinte a Republicii Moldova, str. Academiei 3, Chisinău, Rep. of Moldavia

Rosca Vlad, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Rosca Vladimir, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Rosu Emil, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Rusu Anatol, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Samson Petre Mihai, Insitute of Speology, 11 Frumoasa str., Bucharest, ROMANIA

Sabau Gavril, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Săndulescu Doina, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Săndulescu Mircea, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Saru Denisa, Bucharest University, Faculty of Geology and Geophysics, 1 Bălcescu Bd., Bucharest, ROMANIA

Savu C., CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Savu Haralambie, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Schiopu Ionel, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Seclăman Marin, Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy, 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Seghedi Antoneta, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Seghedi Ioan, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Serini Viorel, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Sindilar Vasile, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Sliusari Boris, Institutul National de Ecologie, Departamentul Protectiei Mediului si Resurselor Naturale, Bd. Dacia, 2777060 Chisinău, REP. MOLDOVA

Soare Andrei, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Spânoche Sever, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Speczik Stanisław, Polish Geological Institute, 4 Rakowiecka, 00-975 Warsawa, POLAND

Stan Nicolae, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Stanciu Constantina, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Stanciu Lucian, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Stănică Dumitru, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Staudt Chris, Geological Survey of Netherlands RGD, PO Box 157, 2000Ad Haarlem, The NETHERLANDS

Stelea Ion, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Stelea Gabriela, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str, 78 344, Bucharest, ROMANIA

Stoica Ion, Prospectiuni S.A., Caransebes 1 Str., 78344 Bucharest, Romania

Streckeisen Albert, Manuel str. 78, CH- 3006 Bern , SWITZERLAND

Strutinski Carol, Geological Institute of Romania, Cluj- Napoca Branch, POB 181, 3400 Cluj-Napoca, ROMANIA

Stumbea Dan, Al..I. Cuza University, Faculty of Geography and and Geology, Dept. of Mineralogy- Geochemistry, Bd. Copou 20 A, 6600 Iasi, ROMANIA

Suciu Constantin, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Sylvester Zoltan, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj- Napoca, ROMANIA

Szakács Alexandru, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Szobotka Stefan, CRGGM, Str. Dimitrie Onciul 25, 70318 Bucuresti 1, PO Box 34-51, ROMANIA

Stefanescu Mihai, Amoco Romanian Petroleum Company, Bucharest, ROMANIA

Tatu Mihai, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Teleman Ciprian, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Teulea G., "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Tiepac Ion, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Ticleanu Mircea, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Ticleanu Nicolae, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Tintilă Dobre-Dumitru, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Tomek Čestmir, University of Salzburg, Inst. für Geologie, Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg, AUSTRIA

Tulucan Alina Dana Petrom - R.A. Grupa Teritorială ARAD Str. Paroseni 14, 2900 Arad , ROMANIA

Udubasa Gheorghe, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Udubasa Sorin, Uiversity of Bcharest, Faculty of Geology and Geophysics, Dept. of Mineralogy, 1 Bălcescu , 70111 Bucharest, ROMANIA

Udrescu Constanta, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str. , 78 344, Bucharest, ROMANIA

Ungureanu V., University of Bucharest, Faculty of Geology and Geophysics, 6 Traian Vuia Str., 70139 Bucharest, ROMANIA

Ureche Ionel, Geological Institute of Romania, Cluj- Napoca Branch, POB 181, 3400 Cluj- Napoca, ROMANIA

Uscatescu Anca, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Vaida Marioara, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Valaczkai Tiberiu, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj-Napoca, ROMANIA

Văcărescu Gheorghe, PETROM R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei No. 103, Bucharest, ROMANIA

Vălureanu Mihai GEASOL Craiova, Str. Brazda lui Novac, bloc 11, 1100 Craiova, jud. Dolj, Craiova, ROMANIA

Vanghelie Iulian, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Vajdea Eleonora, Bd. Păcii 158, bl37, ap 22, sect 6 , Bucuresti, ROMANIA

Vajdea Vasile, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Varodin , "Prospectiuni S.A.", 1 Caransebes, Bucharest, ROMANIA

Veliciu Serban, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Viforeanu Aurel, "Prospectiuni" S. A., Str. Caransebes Nr. 1, Bucharest, ROMANIA

Vinogradov Constantin, PETROM. R.A., C.C.P.E.G., Str. Toamnei 103, Bucharest, ROMANIA

Visarion Adina, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Visarion Marius, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Vistig Mioara, IPA Bucuresti, Bd. Mircea Eliade 18, sector 1, Bucharest, Romania

Vlad Serban, "Babes- Bolyai" University, Faculty of Geology and Geography, Dept. of Geology, 1 M. Kogălniceanu, 3400, Cluj-Napoca, ROMANIA

Voda Alexandru, Geological Institute of Romania, 1 Caransebes Str., 78 344, Bucharest, ROMANIA

Weiszburg Tamás, Eötvös University, Dept. of Mineralogy, H-1088 Budapest, Muzeum krt 4/A, HUNGARY

Wojciechowski Andrzej, Polish Geological Institute, 4 Rakowiecka, 00-975 Warsawa, POLAND

Zavoianu Ion, Institute of Geography- Romanian Academy, Bucharest, ROMANIA

Zbořil Lubomír, GEOCOMPLEX BRATISLAVA, Geologicka Street-21, 822 01 Bratislava SLOVAK REPUBLIK

INDEX DE AUTORI

I

J

L

M

N

O

P

R

BOOK REVIEW

Subaqueous Volcanic rocks - Atlas and Glossary. 1994. By Hiromitsu Yamagishi. Hokkaido University Press, Sapporo, Japan. 196 p., ISBN 4-8329-9491-3

Reviewed by Ioan Seghedi

This volume is essential in understanding the features of various subaqueous volcanic deposits and look like to be unique in the volcanological literature.

The book is an exceptional tool in the recognizing and description of subaqeous volcanic rocks, based on the author's considerable experience in the domain. Of course, much of his experience is related with his work in Japan, where the volcanic rocks were largely generated under the sea environment. As the author's emphasized the volume is addressed to a large number of peoples (from students to highly specialized scientists) in different fields, as volcanology, sedimentology, marine geology, petroleum geology, economic geology, etc.

After a short preface, the Atlas has a rather short explanatory text, but very comprehensive, at its end providing a representative reference section All the following chapters (Figures and Tables; Photos; Glossary) come to make understandable the main concepts of the "Explanations". In this respect, we can agree that the "Explanation" represents the hart of the book; the other chapters making easy to the reader to follow the concepts and their recognition in the field.

The first subchapter begin with "Definition of subaqueous volcanic rocks", where the importance of the environmental conditions which control the subaqueous volcanic activity are pointed out: (1) the high latent heat of the water, which rapidly produce cooling of the volcanic products; (2) the weight of water which prohibit the volatile vaporization of magmas, and (3) the higher density of water, comparing with the air, which , for the example, could favor the floating of the pumice. A large spectrum of magma types, from the basic to intermediary to acid , each one with specific volcanological features were took into account. The author described also the volcanic rocks generated at the limit of subqueous and aerial environment. The different significance of subaqueos rocks in different domains, as sedimentological, volcanological, petroleum geology, mining geology, engineering geology are described in the next subchapter. The third subchapter contain a historical and critical review evaluation of the concepts about subaqueous volcaniclastic rocks done by different authors during a large interval of time: from Wentworth and Williams, 1932 to one of the most recent - Staudigel and Schmincke, 1984. The core of the volume consist of detailed presentation of morphological features and related genesis of subaqueous volcanic rocks: the massive ones which include: pillow lava, pillow lobes, lava lobes, pseudo-pillow lava, sheet flow and massive flow lavas, feeder dykes; and the fragmented ones, consisted of: hyaloclastites, pyroclastics (flow and fall) and epiclastic volcanic rocks. The most valuable part of this subchapter is the presentation of the characteristic surface and interior structure of pillow and pseudopillow lobes, based on a large and keen experience of the author.

The author's comprehensive opinion about the generation of magmatic rocks in subaqueous environment is expressed in the models of subaqueous submarine volcanoes and the formation models of subaqueous volcaniclastic rocks.

The quality of printing of this bilingual (Japanese-English) volume is excellent.

The "Subaqueous Volcanic Rocks - Atlas and Glossary" is an important addition to the geological literature of the world and will be a lasting reference book and essential aquisition to every geological library.

LIST OF FIELD GUIDEBOOKS AVAILABLE FOR SELLING
(price 10 USD per copy if not otherwise stated)

– EXCURSION GUIDE: MINERAL OCCURRENCES IN THE METALIFERI MTS. ROMANIA. **First National Symposium on Mineralogy.** *Romanian Journal of Mineralogy*, Vol. 75, Suppl. No. 2, 1992.

– EXCURSION GUIDE: MINERAL OCCURRENCES IN SOUTHWESTERN BANAT, ROMANIA. **Second Symposium on Mineralogy.** *Romanian Journal of Mineralogy*, Vol. 76, Suppl. No. 2, 1993.

– FIELD GUIDEBOOK: SOUTH CARPATHIANS AND APUSENI MOUNTAINS, ROMANIA. **ALCAPA II. "Geological Evolution of the Alpine–Carpathians–Pannonian system".** *Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology*, Vol. 75 Suppl. No. 2, 1994.

– GUIDE TO EXCURSION B2: UPPER NEOGENE FROM THE DACIC BASIN. **Xth Congress RCMNS, Bucureşti 1995.** *Romanian Journal of Stratigraphy*, Vol. 76, Supp. No. 1, 1995.

– GUIDE TO EXCURSION A2: SARMATIAN OF THE MOLDAVIAN PLATFORM. **Xth Congress RCMNS, Bucureşti, 1995.** *Romanian Journal of Stratigraphy*, Vol. 76, Suppl. No. 2, 1995.

– GUIDE TO EXCURSION A1: NEOGENE FROM TRANSYLVANIA DEPRESSION. **Xth Congress RCMNS, Bucureşti 1995.** *Romanian Journal of Stratigraphy*, Vol. 76, Suppl. No. 3, 1995.

– GUIDE TO EXCURSION B3: TYME–SPACE EVOLUTION OF NEOGENE–QUATERNARY VOLCANISM IN THE CĂLIMANI – GURGHIU – HARGHITA VOLCANIC CHAIN. **Xth Congress RCMNS, Bucureşti 1995.** *Romanian Journal of Stratigraphy*, Vol. 76, Suppl. No. 4, 1995.

– GUIDE TO EXCURSION B1: LOWER–MIDDLE MIOCENE FORMATIONS IN THE FOLDED AREA OF THE EAST CARPATHIANS. **Xth Congress RCMNS, Bucureşti 1995.** *Romanian Journalof Stratigraphy*, Vol. 76, Suppl. No. 5, 1995.

– GUIDE TO ONE–DAY EXCURSIONS:

(C1) – FACIES AND STRATIGRAPHY OF THE LOWER AND MYDDLE MIOCENE FORMATIONS OF SLĂNIC SYNCLINE.

(C2) – NEOGENE MAMMALIAN FAUNA FROM THE BEND ZONE OF THE EAST CARPATHIANS.

(D) – UPPER NEOGENE FROM THE DACIC CASIN.

Xth Congress RCMNS, Bucureşti 1995. *Romanian Journalof Stratigraphy*, Vol. 76, Suppl. No. 6, 1995.

– EXCURSION GUIDE: MINERALS AND MINERAL OCCURRENCES IN THE BAIA MARE MINING DISTRICT. **Third Symposium on Mineralogy 1995.** *Romanian Journal of Mineralogy*, Vol. 77, Suppl. No. 2, 1995.

– FIELD SYMPOSIUM: OLIGOCENE MIOCENE TRANSITION AND MAIN GEOLOGICAL EVENT IN ROMANIA. **IGCP Project No. 326.** *Romanian Journal of Paleontology*, Vol. 76, Suppl. No. 1, 1996.

Editat cu sprijinul Ministerului Cercetării şi Tehnologiei –
Colegiul Consultativ pentru Cercetare Ştiinţifică şi Dezvoltare Tehnologică

Edited with the support of the Ministry of Research and Technology –
Advisory Board for Scientific Research and Technologic Development

Translation and language review by:
Adriana Năstase, Adriana Băjenaru, Mariana Borcoş

Editorial Staff:
Anca Andăr, Gabriela Ioane

Illustration:
Paraschiv Toader

Printing: M. Ostafi