

CONTRIBUȚII LA CARACTERIZAREA FIZICO-MECANICĂ ȘI PETROGRAFICĂ A DEPOZITELOR SEDIMENTARE, PRIVIND HAZARDUL ACUMULĂRILOR DE GAZE ÎN ACESTEA

CUVINTE CHEIE: DEPOZITE DE SUPRAFAȚĂ (TERASA, LOESS,...) GAZE NATURALE, HAZARD, AUREOLE DE DISTRIBUȚIE (PENTRU EVALUAREA EMANAȚIILOR), METODE CARE SE IMPUN

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:
Prof. univ. dr. ing. IULIAN NISTOR

DOCTORAND:
Ing. ȘTEFAN MIHAIL – CASSIAN

REZUMAT

Lucrarea prezintă importanța pericolului acumulărilor de gaze, concentrațiilor precum și extinderea zonelor afectate, scopul fiind de determinare a condițiilor de acumulare și a factorilor favorizanți.

Se face referire la formarea unor acumulări de gaze în depozitele de suprafață care au afectat unele imobile din cartierul Gherăiești și se prezintă și un studiu de caz privitor la emanațiile de gaze din zona Zemeș.

Localitatea Gherăiești aparține părții de vest a zonei de platformă cunoscută sub numele de Depresiunea Bârladului, iar Zemeș flișului extern carpatic.

Cartierul Gherăiești este situat la o distanță de 250-300m vest de albia majoră a râului Bistrița. Relieful zonei este specific zonei de terasă, fiind aproximativ plan, cu o dispunere orizontală a depozitelor.

Localitatea Zemeș este situată de-a lungul bazinului hidrografic al Tazlăului Sărat și aparține atât părții de sud-est a Munților Goșmanu, cât și Subcarpaților Tazlăului.

În **primul capitol** sunt prezentate proprietățile fizico-mecanice, petrografice ale depozitelor sedimentare și modalitățile de determinare ale acestor proprietăți. Pentru caracteristicile mineralogice și proprietățile petrografice se folosesc metode descriptive și analize detaliate (radiometrice, etc), iar pentru proprietățile fizico-mecanice sunt utilizate metode acustice, dar și metode specifice Geofizicii (prospecțiuni, metode de carotaj).

Capitolul doi definește noțiunea de hazard în Geologie, descriind depozitele implicate în astfel de evenimente catastrofice, aliniamentele structurale care conțin zăcăminte de gaze și condițiile de formare a acumulărilor de gaze. Este descris fenomenul de difuzie al gazelor prin rocile poros-permeabile și prin betonul care intra în alcătuirea construcțiilor și sunt precizați factorii favorizanți pentru migrația gazelor și acumularea acestora.

În **capitolul trei** sunt indicate modalitățile de evidențiere a acumulărilor accidentale care sunt Prospecțiunea Seismică pentru evidențierea gazelor în depozitele de mică adâncime și în zonele suprapresurizate, precum și metode de laborator cum ar fi analizele cromatografice.

Capitolul patru prezintă un studiu de caz referitor la emanațiile de gaze din zona centrală a localității Zemeș și sunt descrise ivirile de gaze care au avut loc în decembrie 2010 și măsurile care au fost necesare pentru diminuarea acestor emanații.

În **capitolul cinci** sunt prezentate în paralel studii privind cele două localități afectate de emanații de gaze, fiind descrise condițiile rocilor de suprafață și condițiile pentru de zăcământ. Sunt construite grafice pentru a indica evoluția pe anumite perioade a acumulărilor de gaze și aureole de dispersie care arată mărimea suprafețelor afectate.

Capitolul șase prezintă concluziile și contribuțiile personale pentru cele două zone și măsurile luate împotriva emanațiilor respective.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	
1. PROPRIETĂȚILE FIZICO-MECANICE ȘI PETROGRAFICE ALE DEPOZITELOR SEDIMENTARE ȘI METODELE DE DETERMINARE ALE ACESTOR PROPRIETĂȚI.....	
1.1. PROPRIETĂȚILE FIZICO-CHIMICE ALE DEPOZITELOR SEDIMENTARE.....	
1.2. PROPRIETĂȚILE ROCILOR MOI DIN DEPOZITELE SEDIMENTARE.....	
1.3. METODE DE DETERMINARE A PROPRIETĂȚILOR FIZICO-MECANICE ALE DEPOZITELOR.....	
1.3.1. METODE ACUSTICE.....	
1.3.2. METODE GEOFIZICE.....	
1.3.2.1. METODELE DE SUPRAFAȚĂ.....	
1.3.2.2. METODELE DE ADÂNCIME.....	
2. HAZARDUL ACUMULĂRILOR DE GAZE ÎN DEPOZITE SEDIMENTARE.....	
2.1. NOȚIUNI DESPRE GAZELE NATURALE.....	
2.2. DEPOZITELE DE SUPRAFAȚĂ PRETABILE ACUMULĂRILOR DE GAZE.....	
2.2.1. DEPOZITELE DE TERASĂ FLUVIATILE.....	
2.2.2. DEPOZITELE DE TERASĂ MARINE (LACUSTRE).....	
2.2.3. LOESSUL ȘI ROCILE LOESSOIDE.....	
2.3. CONDIȚIILE DE FORMARE A ZĂCĂMINTELOR DE GAZE.....	
2.4. ALINIAMENTE STRUCTURALE (ZONE DE ACUMULARE A GAZELOR) DIN PLATFORMA MOLDOVENEASCĂ.....	
2.5. ACUMULĂRILE DE GAZE DIN PLATFORMA MOESICĂ.....	
2.5.1. ACUMULĂRI DE GAZE AFERENTE ZONEI MIOPLIOCENE A PLATFORMEI MOESICE.....	
2.6. ACUMULĂRILE DE GAZE DIN DEPRESIUNEA GETICĂ.....	
2.7. ACUMULĂRILE DE GAZE DIN BAZINUL TRANSILVANIEI ȘI BAZINUL PANONIAN.....	
2.8. HAZARDUL ACUMULĂRILOR DE GAZE ÎN DEPOZITE SEDIMENTARE SUPERFICIALE.....	
2.9. RISCUL DE MANIFESTARE A GAZELOR ÎN ROMÂNIA.....	

- 2.10. DIFUZIA GAZELOR PRIN DEPOZITELE SEDIMENTARE
ȘI PRIN BETON, CONSECINȚELE VITEZEI DE DIFUZIE PENTRU
ACUMULAREA ÎN ROCI POROS – PERMEABILE ȘI FACTORII
CARE FAVORIZEAZĂ VITEZA DE DIFUZIE.....
- 3. MODALITĂȚI DE EVIDENȚIERE A ACUMULĂRILOR
ACCIDENTALE DE GAZE DIN DEPOZITELE
SEDIMENTARE.....**
- 3.1. ANALIZE CROMATOGRFICE.....
- 3.2. MODALITĂȚI DE EVIDENȚIERE ALE ACUMULĂRII GAZELOR ÎN
DEPOZITE DE MICĂ ADÂNCIME ȘI ÎN ZONELE
SUPRAPRESURIZATE.....
- 4. STUDIU DE CAZ. EMANAȚIILE DE GAZE DIN ZONA CENTRALĂ A
LOCALITĂȚII ZEMEȘ.....**
- 4.1. DESCRIEREA ALUNECĂRII DIN ANUL 1992.....
- 4.2. DESCRIEREA EMANAȚIILOR DE GAZE DIN ZONA CENTRALĂ A
LOCALITĂȚII ZEMEȘ.....
- 5. CERCETĂRI CU PRIVIRE LA EMANAȚIILE GAZOASE DE LA
GHERĂIEȘTI ȘI ZEMEȘ.....**
- 5.1. PUNCTAJE PENTRU EVALUAREA EMANAȚIILOR DE GAZE DE
LA GHERĂIEȘTI ȘI A CELOR DE LA ZEMEȘ.....
- 5.2. GRAFICE, TABELE ȘI AUREOLE DE DISTRIBUȚIE PENTRU
EVALUAREA EMANAȚIILOR DE GAZE DE LA GHERĂIEȘTI ȘI A
CELOR DE LA ZEMEȘ.....
- 6. CONTRIBUȚII.....**
- BIBLIOGRAFIE.....

BIBLIOGRAFIE

1. NISTOR, I., VASILIU, E., V., MĂLUREANU, I., BATISTATU, M., V., NEAGU, D. – *CERCETĂRI PRIVIND SURSA EMANAȚIILOR DE GAZE DIN ZONA CENTRALĂ A LOCALITĂȚII ZEMEȘ, JUD. BACĂU* (Studiu realizat de UNIVERSITATEA PETROL-GAZE din Ploiești ca urmare a solicitării Primăriei Zemeș), ianuarie 2011,
2. ION BÂNCILĂ, MIRCEA N. FLOREA, TRAIAN MOLDOVEANU, ALA MUNTEANU, DIONISIE FOTĂ, CONSTANTIN PRIVIGHETORIȚĂ, CONSTANTIN VĂDUVA, GHEORGHE MOCANU, LAZĂR F. LAZĂR, MARIUS GEORGESCU, FLORIAN ZAMFIRESCU – *GEOLOGIE INGINEREASCĂ – VOL. I*, Editura Tehnică, București, 1980,
3. VASILIU, E., V., *GEOCHIMIA* – curs de anul III,
4. VASILIU, E., V., *LUCRĂRI DE LABORATOR GEOCHIMIE GENERALĂ*,
5. VASILIU, E., V., documentații geologice,
6. TĂNASĂ, M., *INTERPRETAREA GEOLOGICĂ A DATELOR GEOFIZICE* – curs de anul V,
7. MIRCEA N. FLOREA – *MECANICA ROCILOR*, Editura Tehnică, București, 1983,
8. SANDA MANTEA, LORETTA BATALI, HORAȚIU POPA – *MECANICA PĂMÂNTURILOR*, Editura Conspress, București, 2003,
9. D. GEORGESCU, C. MARINESCU, ȘT. BENEȘ – *DETERMINAREA CARACTERISTICILOR MECANICE ALE ROCILOR*, Editura Tehnică, București, 1971,
10. FRUNZESCU, D., – *STRATIGRAFIE – ÎNDRUMAR DE LABORATOR*, Editura Universității Petrol-Gaze, Ploiești, 1981,
11. BECA, C., PRODAN, D., *GEOLOGIA ZĂCĂMINTELOR DE HIDROCARBURI* Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983,
12. BECA, C., PRODAN, D., *GEOLOGIA ZĂCĂMINTELOR DE PETROL ȘI GAZE ȘI GEOLOGIE DE ȘANTIER*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983,
13. C. ANASTASIU, V. GRECU, V. MUȘAT, P. RĂILEANU, A. STAUCI, N. BOTI, A. CHIRICĂ – *GEOTEHNICĂ ȘI FUNDAȚII*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983,
14. MAIOR NICOLAE, PĂUNESCU MARIN – *GEOTEHNICĂ ȘI FUNDAȚII*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1973,
15. IACINT MANOLIU – *FUNDAȚII ȘI PROCEDEE DE FUNDARE*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977,
16. MUTIHAC, V., IONESI, L., *GEOLOGIA ROMÂNIEI*, Editura Tehnică, București, 1974,
17. MANOLESCU, G., SOARE, E., *FIZICO – CHIMIA ZĂCĂMINTELOR DE HIDROCARBURI*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981,

18. FILIPESCU, M.N., HUMĂ, I., *GEOCHIMIA GAZELOR NATURALE*, Editura Academiei Române, București, 1979,
19. CONTRACT 33 BIS/2003 (Contract încheiat între UNIVERSITATEA PETROL-GAZE din Ploiești și Primăria municipiului Bacău), *DEPISTAREA SURSEI EMANAȚIILOR DE GAZE ȘI DELIMITAREA ZONEI AFERENTE IMOBILULUI 14 – 16 DIN ȘANTIERUL GHERĂEȘTI, MUNICIPIUL BACĂU*,
20. CAROTAJUL DE GAZE REALIZAT PRIN GAZ – CROMATOGRAFIE, traducere după R.F. MERCIER “CONTINENTAL LABORATORIES INC.” Canada, (documentație din practica din anul IV cu prof. BATISTATU, M.,V., la S.C. Atlas Gip S.R.L.),
21. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ privind lucrările de cercetare geologică prin foraj, din zona *Cartierului GHERĂIEȘTI, Bacău*, S.C. Laforservice S.R.L.,
22. C. BACIU, tabel cu riscul manifestărilor de gaze în România
23. „*CERCETĂRI GEOLOGICE, HIDROGEOLOGICE ȘI GEOLOGO-TEHNICE PE VERSANȚII MUNȚILOR GOȘMAN – NEMIRA PENTRU DETERMINAREA CAUZELOR ȘI CONDIȚIILOR CARE GENEREAZĂ ALUNECĂRI DE TEREN ÎN RAZA OBIECTIVELOR PETROLIERE DIN ZONĂ ȘI ELABORAREA DE SOLUȚII PENTRU CONSOLIDAREA LOR*”, PETROSTAR S.A.
 - CONTRACT Nr. 847/C/1992 „*CERCETĂRI GEOLOGO-TEHNICE ȘI GEOFIZICE PE VERSANUL DREPT AL PÂRĂULUI TAZLĂUL SĂRAT ÎNTRE VALEA PÂRĂULUI ZEMEȘ ȘI PIETROSUL SEC*”
 - CONTRACT Nr. 134/C/1994 „*INTERPRETAREA DATELOR OBȚINUTE ȘI ELABORAREA STUDIULUI FINAL ÎN ZONA S.P. MODĂRZĂU*”
 - CONTRACT Nr. 847/C/1992 „*ANALIZA FIZICO –MECANICĂ A PROBELOR RECOLTATE ȘI STABILIREA CAUZELOR, FENOMENELOR DE ALUNECARE ȘI MĂSURILOR DE PREVENIRE AL ACESTOR FENOMENE*”
24. DOCUMENTAȚIE GEOLOGICĂ privind cercetarea *emanațiilor* de gaze naturale din zona *Cartierului GHERĂIEȘTI, Bacău*, și propunerea lucrărilor de drenare și protejare a zonei locuite, S.C. Laforservice S.R.L. (noiembrie 2004).

CONTRIBUTIONS AT PHYSICO-MECHANICAL AND PETROGRAPHICAL CHARACTERIZATION OF SEDIMENTARY DEPOSITS, LOOKING THE HAZARD OF GASES ACCUMULATIONS IN THESE DEPOSITS

KEYWORDS: SUPRAFACE DEPOSITS (TERRACE, LOESS,...) NATURAL GASES, HAZARD, GEOCHEMICAL AUREOLES OF DISTRIBUTION (FOR EVALUATION THE GASES EMANATIONS), REQUIRED MEASURES

SCIENTIFIC MANAGER:

Univ. prof. D. Eng. IULIAN NISTOR

PhD:

Eng. ȘTEFAN MIHAIL – CASSIAN

ABSTRACT

This paper presents the importance of the gases accumulations, what means these gases accumulations, the concentration and the size of extension of these gases accumulations, the goal of this thesis is to emphasize the accumulation conditions.

The paper presents the gases accumulation in the deposits from surface affecting some dwelling-houses from Gherăiești and also it describes the case of gases emanations from Zemeș.

Gherăiești belongs of the west side of the Platform zone with well-known name Barlad's Depression and Zemeș belongs from the External Carpathian' Flies.

The district of Gherăiești is situated at a distance of 250-300m west the major riverbed of Bistrita. The relief of the zone is specific the terrace zone, is approximately plan with horizontal placement of layers.

The location of Zemeş is situated along the hydrographic basin of the Tazlăul Sărat and belongs both the South-East part of Goşmanu Mountains and Sub Carpathians of Tazlău.

In first chapter, named „*Physico-mechanical and petrological properties of sedimentary deposits and ways of determination of these properties*” there are described few properties of rocks, especially physico-chemical properties, which also are explained. Then there are clasified the ways used for the determination of these properties. On base of these properties, it can emphasize the gases emanations.

The chapter two, named „*The hazard of gases accumulations in sedimentary deposits*” contains notions of natural gases, notions about sedimentary deposits where these gases can be accumulate, about the places where these gases exists in Romania and which can be considered sources for the gases emanations at surface, also about the conditions which must be completed for the formation of these accumulations. The manifestation of gases was grasped at buildings from Gherăieşti, and from Zemeş. This chapter presents notions about the diffusions of gases through concret.

In chapter three, there are presented „*Ways of emphasize of the accidental gases accumulations in sedimentary deposits*” where are described different types of detectors used in chromatographic analysis, then ways used by seismic prospecting and also ways used by geochemical prospecting.

Chapter four, presents a case study about the emanations of gases from central zone of Zemeş. The location from Zemeş was affected by field slides, these slides being the cause of important devastations and for this motive there was realized geotechnical drillings where was described different lithology. In the location of Zemeş was realized electrometrical measurements and through corroboration of the information from the geotechnical drillings with these curves was realized maps of apparent resistivity. The gliding expansion can be described through the analysis of these resistivity. At Zemeş, the devastations occurred would be mentioned: the location school, the destruction of derricks from the side affected by the slide. Then are described the gases emanations from central location of Zemeş and what precaution measure was it took.

Chapter five, named „*Studies looking the gases emanations from Gherăieşti, and from Zemeş*” contains the analogy studies of the emanations from both locations, based on scores. There are represented on charts the evolution of gases concentrations and there are explained the geochemical aureoles that illustrate the disposal on different periods of these concentrations.

Chapter six is with „*Conclusions and personal contributions*” sinthetizing the results of studies about the emanations from both locations and the enumeration of some measures which it would be impose on.

CONTENT

	INTRODUCTION.....	
5.	<i>PHYSICO-MECHANICAL AND PETROGRAPHICAL PROPERTIES OF SEDIMENTARY DEPOSITS AND WAYS OF DETERMINATION OF THESE PROPERTIES</i>	
1.4.	PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SEDIMENTARY DEPOSITS	
1.5.	SOFT ROCKS PROPERTIES FROM SEDIMENTARY DEPOSITS.....	
1.6.	WAYS OF DETERMINATION OF PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES FROM SEDIMENTARY DEPOSITS.....	
1.3.1.	SONIC METHODS.....	
1.3.2.	GEOPHYSICAL METHODS.....	
1.3.2.1.	METHODS FOR SURFACE.....	
1.3.2.2.	METHODS FOR DEPTH.....	
3.	<i>THE HAZARD OF GASES ACCUMULATIONS IN SEDIMENTARY DEPOSITS</i>	
3.1.	NOTIONS ABOUT NATURAL GASES.....	
3.2.	SURFACE DEPOSITS SUITED TO THE GASES ACCUMULATIONS....	
3.2.1.	THE FLUVIAL TERRACE DEPOSITS.....	
3.2.2.	THE MARINE TERRACE DEPOSITS (LACUSTRINE)	
3.2.3.	THE LOESS ROCKS AND THE LOESSOID DEPOSITS.....	
3.2.4.	THE COAL DEPOSITS.....	
3.2.5.	THE DEJECTION CONES DEPOSITS.....	
3.3.	THE PALEODETRITUS DEPOSITS FROM THE BASE SLOPE.....	
3.4.	THE HAZARD OF GASES ACCUMULATIONS FROM SUPERFICIAL SEDIMENTARY DEPOSITS.....	
3.5.	THE RISK OF THE GASES MANIFESTATION IN ROMANIA.....	
3.6.	THE DIFFUSION OF GASES THROUGH SEDIMENTARY DEPOSITS AND THROUGH CONCRETE, THE CONSEQUENCES OF DIFFUSION SPEED FOR ACCUMULATION IN POROUS-PERMEABLE ROCKS AND THE FACTORS WHICH FAVOUR THE DIFFUSION SPEED.....	
4.	<i>WAYS OF EMPHASIZE OF THE ACCIDENTAL GASES ACCUMULATIONS IN SHALLOW DEPOSITS FROM SEDIMENTARY DEPOSITS</i>	
4.1.	CHROMATOGRAPHIC ANALYSES.....	
4.2.	WAYS OF EMPHASIZE OF THE GASES ACCUMULATIONS IN SHALLOW DEPOSITS AND IN OVERPRESSURIZED ZONES.....	
4.3.	GEOCHEMICAL ANALYSIS.....	
3.3.1.	GEOCHEMICAL METHODS ON THE FIELD.....	
3.3.2.	GEOCHEMICAL DATA PROCESSING.....	

6.	<i>CASE STUDY. THE GASES EMANATIONS FROM THE CENTRAL ZONE AT ZEMEŞ LOCATION</i>
6.1.	THE DESCRIPTION OF THE GLIDING FROM 1992.....
6.2.	THE DESCRIPTION OF THE GASES EMANATIONS FROM THE CENTRAL ZONE AT ZEMEŞ LOCATION.....
7.	<i>STUDIES LOOKING ON THE GASES EMANATIONS FROM GHERĂIŞTI AND FROM ZEMEŞ</i>
5.1.	SCORES FOR THE EVALUATION OF THE GASES EMANATIONS FROM GHERĂIEŞTI AND FROM ZEMEŞ.....
5.2.	CHARTS, TABLES AND THE AUREOLES OF DISTRIBUTION FOR EVALUATION OF THE GASES EMANATIONS FROM GHERĂIEŞTI AND FROM ZEMEŞ.....
6.	<i>CONCLUSIONS AND PERSONAL CONTRIBUTIONS</i>
	THE BIBLIOGRAPHY.....

THE BIBLIOGRAPHY

1. VASILIU, E.,V., NISTOR, I., MĂLUREANU, I., BATISTATU, M.,V., NEAGU, D. – *STUDIES CONCERNING THE SOURCE OF GASES EMANATIONS FROM CENTRAL ZONE OF THE ZEMEȘ LOCATION, JUD. BACĂU*, Jan.2011,
2. VASILIU, E.,V., geological documentations,
3. VASILIU, E.,V., *GEOCHIMIA* – cours from 3rd year of faculty,
4. DOCUMENTATION concerning the prospectings about natural gases emissions from the district GHERĂIEȘTI-BACĂU (Oil and Gases University from Ploiești *in collaboration with S.C. Laforservice*), may 2010
5. ION BĂNCILĂ, MIRCEA N. FLOREA and collaborators - *ENGINEERING GEOLOGY – VOL. I*, Tehnic Publishing, Bucharest, 1980,
6. ANASTASIU, N., POPA, M., ROBAN, D., RELU, – *DEPOZITIONAL SYSTEMS*, The Romanian Academy Publishing, Bucharest, 2007,
7. TĂNASĂ, M., *THE GEOLOGICAL INTERPRETATION OF GEOPHYSICAL DATA* – cours from 5th year of faculty,
8. MIRCEA N. FLOREA – *ROCKS MECHANIC* , Tehnic Publishing, Bucharest, 1983,
9. D. GEORGESCU, C. MARINESCU, ȘT. BENEC –*THE DETERMINATION OF MECHANIC CHARACTERISTICS OF ROCKS*, Tehnic Publishing, Bucharest, 1971,
10. BECA, C., PRODAN, D., *THE GEOLOGY OF HYDROCARBONS RESERVOIRS*, The Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1983,
11. BECA, C., PRODAN, D., *THE GEOLOGY OF OIL AND GASES RESERVOIRS AND „IN SITE” GEOLOGY*, The Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1983,
12. C. ANASTASIU, V. GRECU, V. MUȘAT, P. RĂILEANU, A. STAUCI, N. BOTI, A. CHIRICĂ – *GEOTECHNICS AND FOUNDATIONS*, The Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1983,
13. MAIOR NICOLAE, PAUNESCU MARIN – *GEOTECHNICS AND FOUNDATIONS*, The Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1973,
14. IACINT MANOLIU – *FOUNDATIONS AND WAYS OF FOUNDATION*, The Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1977,
15. MANOLESCU, G., SOARE, E., *THE PHYSICO – CHEMISTRY OF RESERVOIRS HIDROCARBONS*, Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1981,
16. FILIPESCU, M.N., HUMĂ, I., *THE NATURAL GASES GEOCHEMISTRY*, The Romanian Academy Publishing, Bucharest, 1979,
17. VICTOR CORVIN PAPIU – *THE PETROLOGY OF SEDIMENTARY ROCKS*, The Scientific Publishing, Bucharest, 1960,
18. JOSAN, N., RODICA PETREA, DĂNUȚ POTREC – *GENERAL GEOMORFOLOGY*, The University Publishing from Oradea, 1996

19. PAVELESCU, L. – *THE PETROLOGY OF SEDIMENTARY ROCKS*, Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1966,
20. CONTRACT 33 BIS/2003 – *THE DISCOVER OF GASES EMANATIONS SOURCE AND BOUNDARING OF PROPER ZONE OF BUILDING 14 – 16 FROM THE GHERĂEȘTI DISTRICT, BACĂU*
21. GAS LOGGING MADE THROUGH GAS – CHROMATOGRAPHY, translation from R.F. MERCIER “CONTINENTAL LABORATORIES INC.” Canada, (documentation from the 4th year of faculty - The Practise with prof. BATISTATU, M., V., at S.C. Atlas Gip S.R.L.),
22. TECHNIC DOCUMENTATION concerning the geologic workings study through drillings, from *GHERĂEȘTI Residential District, Bacău*, S.C. Laforservice S.R.L.,
23. BACIU, C., table with the risk of manifestation of gases in *Romania*,
24. NENIȚESCU, C. D. – *THE ORGANIC CHEMISTRY, VOL. I*, Didactic and Pedagogical Publishing, Bucharest, 1980
25. „*GEOLOGICAL, HIDROGEOLOGICAL AND GEOLOGICAL -TECHNICAL STUDIES ON THE SIDES OF GOȘMAN – NEMIRA MOUNTAINS FOR THE DETERMINATION OF THE CAUSES AND CONDITIONS THAT GENERATE FIELD GLIDINGS AROUND THE PETROLEUM OBJECTIVES FROM THE ZONE AND THE ELABORATION OF SOLUTIONS FOR THEIR CONSOLIDATION*”, PETROSTAR S.A.
 - CONTRACT Nr. 847/C/1992 „*GEOLOGICAL -TECHNICAL AND GEOPHYSICAL STUDIES ON THE RIGHT SIDE OF THE TAZLĂUL SĂRAT STREAM BETWEEN ZEMEȘ STREAM VALLEY AND PIETROSUL SEC*”
 - CONTRACT Nr. 134/C/1994 „*THE INTERPRETATION OF THE OBTAINED DATA AND THE ELABORATION OF THE FINAL STUDY IN S.P. MODĂRZĂU ZONE*”
 - CONTRACT Nr. 847/C/1992 „*THE PHYSICO –MECHANICAL ANALYZE OF HARVESTED SAMPLES AND THE ESTABLISHMENT OF CAUSES, OF THE GLIDING PHENOMENA AND THE PREVENTION MEASUREMENTS FOR THESE PHENOMENA*”
26. GEOLOGIC DOCUMENTATION concerning the study of natural gases emanations from *GHERĂEȘTI Residential District, Bacău*, and the proposal of drain workings and protection of dwelling-zone, S.C. Laforservice S.R.L. (november 2004).