

# Buletini i Shkencave Gjeologjike

viti i 29 (46) i botimit  
2010





*Buletini i Shkencave Gjeologjike*  
*2010*  
*Buletin of Geological Sciences*

---

*Buletini i Shkencave Gjeologjike*  
*2010*  
*Buletin of Geological Sciences*

---

**REDAKSIA :**

Prof. Dr. Adil Neziraj-Kryeredaktor  
Dr. Arben Pambuku-Anetar  
Ing. Abedin Xhomo-Anetar  
Prof. Dr. Aleks Vranai-Anetar  
Prof. Dr. Kadri Gjata-Anetar  
Dr. Agim Mazreku-Anetar  
Ing. Sokol Marku-Redaktor Pergjegjes

**ISSN 0254-5276**

The impact of Cretaceous/Paleocene (C/P) and Paleocene/Eocene (P/E) boundary events in studied sections of the Çika, Kurveleshi, Berati belts, and their biozonation and correlation between them

*[Ndikimet e ngjarjeve të kufirit Krete/Paleocen (K/P) dhe Paleocen/Eocen (P/E) në prerjet e studiuara të brezave Cikë, Kurvelesh, dhe Berat, biozonimet dhe korelimet midis tyre]*

**Simo Prillo** ..... 5

Masivi gabror i Kaptenes dhe mineralizimi sulfur i lidhur me të  
*[Gabbro massif of Kaptena and sulphide mineralization associated with it]*

**Gjon Kaza, Viktor Doda** ..... 17

View on the earth's growth and development, and its dynamism through a transformable core kernel

*[Vështrim mbi rritjen, zhvillimin dhe dinamizmin e tokës nëpërmjet thelbit të transformueshëm të bërthamës]*

**Vedat Shehu** ..... 35

Kriteret e kërkimit të burimeve hidrokarbure në Shqipëri dhe vlerësimi i tyre

*[Criteria for evaluation and exploration of the hydrocarbon accumulations in Albania]*

**Fotaq Diamanti** ..... 61

Karakteristikat gjeomorfologjike dhe datimi moshor i depozitimeve terracore në luginën e lumit Osum

*[Geomorphological characterization and age determination of terraces deposits of Osumi river valley]*

**Rexhep Koçi, Agim Mësonjësi, Shkëlqim Daja, Rezar Bozo** .... 77

Gjeokimia e metaleve të rëndë në tokat urbane: studim ambjental në qytetin e Tiranës.

*[Geochemistry of heavy metals in urban soils: An environmental study in the city of Tirana, Albania]*

**Agim Mazreku, Enton Bedini, Isa Haklaj** ..... 87

**THE IMPACT OF CRETACEOUS/PALEOCENE (C/P) AND PALEOCENE/EOCENE (P/E) BOUNDARY EVENTS IN STUDIED SECTIONS OF THE ÇIKA, KURVELESHI, BERATI BELTS, AND THEIR BIOZONATION AND CORRELATION BETWEEN THEM**

Simo PRILLO\*

*Abstract*

**T**he present study deals with the impact of (C/P) and (P/E) boundary events: the discussion over their planktonic foraminiferal zonation proposing a new biozonation for the Eocene Epoch, and with the correlation of the latest Cretaceous, Paleocene and Eocene carbonates of several surface sections carried out in three structural belts of the southern part of Albania's Ionian zone. In accordance with the correlation given in (Fig.3), are suggested that across the (C/P) boundary occurred different stratigraphic gaps due to different structural belts. For example, in Kurveleshi one the gap occurred between Maastrichtian and Middle Paleocene or its *Morozovella angulata* Zone, while in Berati belt it took place across Maastrichtian/Danian or across *Abathomphalus mayaroensis*-*Globigeina eugubina* Zones, i.e. without any stratigraphic gap between them because this boundary occurred across two successive biozones. Thus, the C/P boundary is characterized not only by the presence of different gaps and eustatic changes of the sea level, but also by one of the most drastic extinction of various groups of organisms especially the planktonic foraminifera of the Cretaceous record, which replaced nearly totally by new plankton taxa, since the beginning of the Paleocene. Thus, the C/P boundary really represents the first global faunal turnover event (GFTE) for latest Cretaceous to Eocene interval included, and within this interval across the P/E boundary the second GFTE has been identified in the study area reflecting too a major sea level change, it is also in our opinion accompanied by a stratigraphic gap, nearly with the same duration for all studied sections of all three structural belts.

**Introduction**

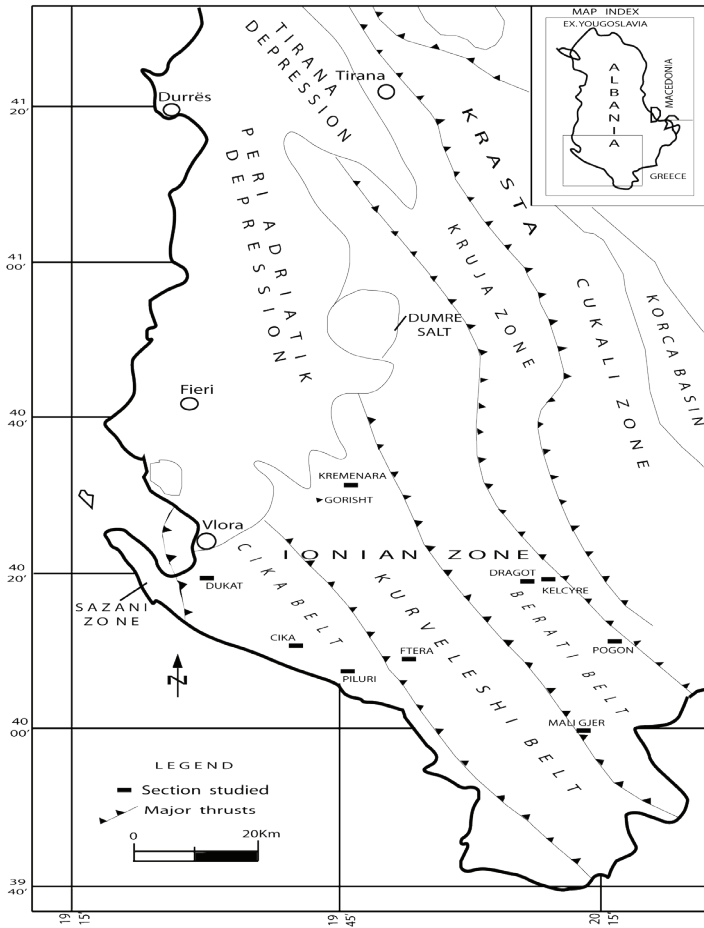
The present article is based on the planktonic foraminifera of their biofacial study of several surface sections carried out in three structural belts of the southern part of Albania's Ionian zone (Fig.1), and here is discussed their planktonic foraminiferal biozonation, and its correlation with the

inter-regional schemes in different countries mainly with Mediterranean ones (Fig.3).

The studied sections carried out by Brahimi, Sadushi et al. (1986-1992), in the framework of a regional study carbonatic's biofacies with an age diapason since late Triassic up to Oligocene. In this regional study are included a lot of surface and subsurface sections of the Ionian zone also two sections of the Sazan platformic zone in the south-west, but according to above quoted literature on the carbonatic deposits of the southern Albania is not reported any stratigraphic gap or erosional base neither at the Cretaceous/Paleogene nor at P/E boundary.

The present study is focused in main sections without any fault, in southern part of Albanian's Ionian zone including the whole Paleocene and Eocene carbonates. The purpose of this study is to give a new biozonation for Eocene deposits of the studied sections, and to correlate all Paleocene and Eocene biozones from section to section or from belt to belt (Fig.4). Moreover, in order to see how is replaced the older by the new biozonation, in Fig.4 in its left side is given older, while in its right side is given the new one. As can also be seen in Fig.3, 4 the prominent changes between two biozonations are related to early Eocene (Ypresian) or with P/E boundary. The latter could be considered as the boundary of significant lithological and global faunal changes. In the stratigraphical aspect across the P/E boundary or within the early Eocene there are some data on planktonic foraminifera, each providing for the presence of a stratigraphic gap, which brought about probably the lack here of the previous *Morozovella subbotinae* Zone., as can also be seen in Fig.2, 3. The latter was established by a lot of authors inside and outside of the Mediterranean realm (Bolli &

\*Ex.-Oil and Gas Institute Fier, Albania. Email: simoprillo@yahoo.com



Krasheninnikov, 1977; Sartorio & Venturini 1988; El-Nady, 2005). Taking into consideration the above mentioned data a new biozonation is proposed here for the whole early and middle Eocene instead of previous one.

In fact, the first faunal turnover event occurs in the middle Paleocene coincident the *Morozovella angulata/Igorina pusilla pusilla* zonal boundary according to El-Nady, 2005, but this boundary within middle Paleocene as take place in all our sections of the Kurveleshi belt, in our opinion is considered as integral part of the C/P boundary. The second faunal turnover event occurs across the P/E boundary as in quoted above literature, but in our case it is probably accompanied by

stratigraphic gaps. Moreover, the global cooling episode of the early Paleocene was followed by a rapid warming episode during the P/E boundary (referring El-Nady, 2005).

Finally, it should be noted as we know that the denomination of the Paleocene and Eocene planktonic foraminiferal genera have shifted some time over last time as can be seen in Fig.3, but here we do not undertake to explain or to refer their respective shifts.

The impact of C/P and P/E boundary: discussion over the existing planktonic foraminiferal zonation and new one proposed for the Eocene age.

The C/P boundary in our opinion is characterized not only by global and local gaps or hiatuses (Obaidalla,

The impact of cretaceous/paleocene (c/p) and paleocene/eocene (p/e) boundary events in studied sections of.....between them (2005) of varying duration, but also by one of most drastic extinction of various groups of organisms, especially planktonic foraminifera. In lithological aspect the whole boundary between the latest Cretaceous and Paleocene carbonates is nearly characterized by the predominance of bioclastic over biomicritic limestone and probably in all studied sections of three belts across C/P boundary slump masses structures, and no differences between them can be observed, however, this boundary reaches to different stratigraphic levels within the Paleocene. Thus, in case of Çika belt this boundary occurred across the latest Cretaceous or its *Abathomphalus mayaroensis/Parasubbotina pseudobulloides* Zones, while in case of Kurveleshi belt, in Kremenara section as example (Fig.2), it occurred across *Abathomphalus mayaroensis/Morozovella angulata* Zones, and in case of Berati belt it is took place between *Abathomphalus mayaroensis* and *Globigeina eugubina* Zones i.e. without any gap between them because they are two successive biozones. However, all these changes or the presence of different stratigraphic gaps within the early and middle Paleocene seem to be impacts of the C/P boundary, which in Kurveleshi belt reaches nearly to *Morozovella angulata* Zone within middle Paleocene, where take place the FOD of keeled planktonic foraminiferal taxa such as *Morozovella conicotruncata*, *M.acuta*, *Igorina pusilla pusilla*, and other non-keeled such as *Planorotalites ehrenbergii*, *P.chapmanii*, and increasing in the relative abundance of *M.angulata*, *M.conicotruncata*. However, the impact of the C/P boundary is nearly the same as concerns eustatic changes in sea level in all three cases above mentioned integral, which well reflected also in plankton/benthos (P/B) ratio as in the underlying the latest Maastrichtian carbonates and in the overlying ones during early to middle Paleocene epoch (Fig.2). The Kremenara section was sampled on average every 2 meter.

There are nearly no differences not only between biozones, but also between Early/Middle and Middle/Late Paleocene. In contrast, the P/E boundary is characterized by the predominance of bioclastic limestone of Paleocene and older over biomicritic ones, whereas the Eocene carbonates are characterized by the prevalence of the biomicritic over the bioclastic limestone. It appears that the lithologic changes across this boundary, the absence of *Morozovella edgari* (Premoli Silva & Bolli), its occurrence is restricted to lowest part of the early Eocene, the finding of *M.subbotinae* in association with *M.formosa formosa*, *M.aragonensis* during early Eocene seem to be as a result of the P/E boundary's impact. Moreover, at or near this boundary probably disappeared *Morozovella angulata*, *M.conicotruncata*, *M.velascoensis*, *Planorotalites pseudomenardii*, and became the FOD in the relative abundance of *M.formosa formosa* and *M.aragonensis*. This planktonic faunal turnover event seems to be in accordance with the second faunal turnover event given in northern Sinai, Egypt by El-Nady (2005). The existing biozonation was established by Brahimi, Sadushi et al (1988-1992) and Sadushi (2003) and is given in fig.3. In our opinion the Paleocene part of this biozonation seems to be well applicable in the Paleocene biofacies and therefore it is acceptable by the present study. As concerns the Eocene biozonation is necessary to replace it with a new one. According to the present article it is precisely the early Eocene which compared with the early Eocene of inside and outside of Mediterranean countries resulted too much restricted in its spatial and

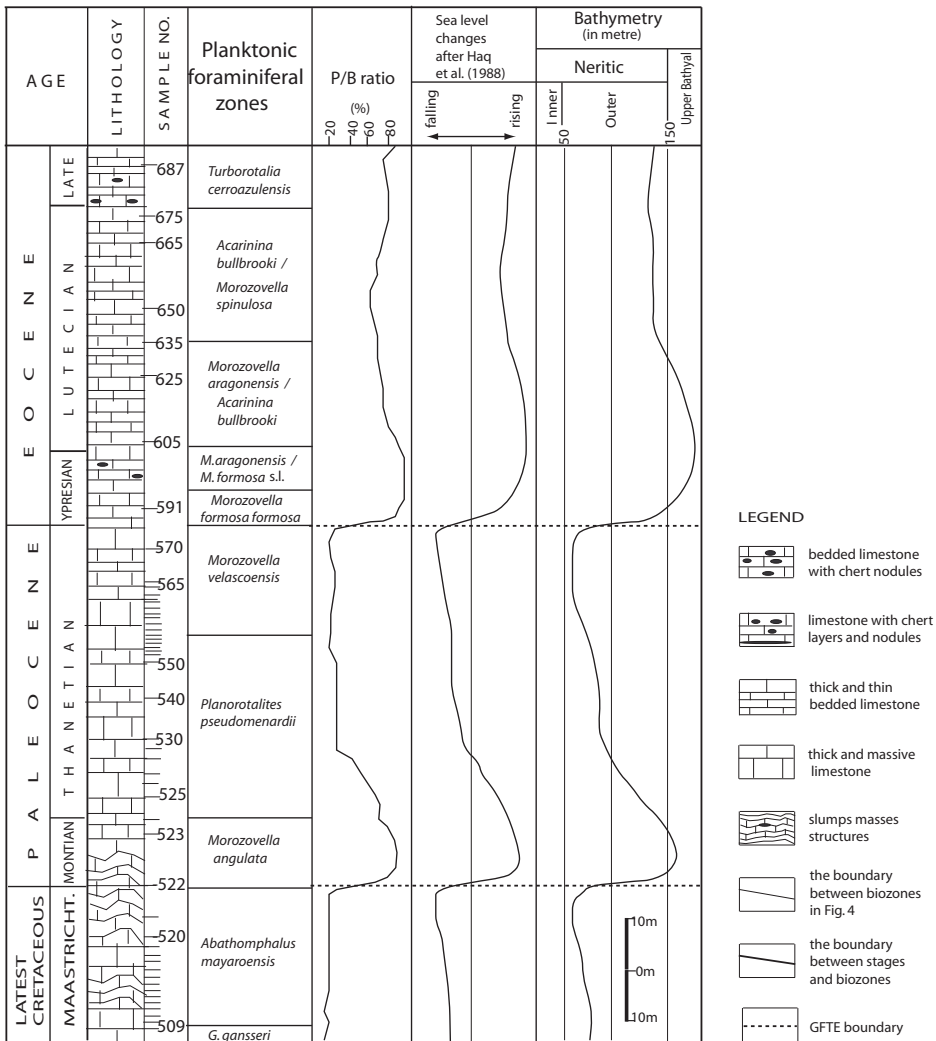


Fig.2- Some quantitative foraminiferal analysis with the relative sea level changes and paleobathymetry across the P/E and C/P boundary of Kremenara section as example.

temporal dimensions. This remarkable reduction in its volume seems to be related probably with presence of any stratigraphic gap across P/E boundary because just after (LOD) of *Morozovella angulata* (White), *M.conicotruncata* (Bolli), *M.velascoensis* (Cushman), an assemblage with *Morozovella formosa formosa*, *M.subbotinae* (Morozova) following by another with *M.formosa formosa*, *M.subbotinae*, *M.aragonensis* can be observed in all studied sections. Such assemblages probably indicate for the absence here at least *Morozovella edgari* (Premoli Silva & Bolli) and *M.subbotinae* Zone because they occur before first occurrence datum (FOD) of *M.formosa formosa*, but we are not agree with the biozonation given by Brahimi, Sadushi et al (1988-1992) and Sadushi (2003), as it shown in left side of the Fig.4, where the whole early Eocene is probably wrongly represented only by the *M.subbotinae* Zone because in our opinion, based on above mentioned data the presence of rare *M.subbotinae* in early Eocene probably represents its LOD, while itself *M.subbotinae* Zone



The impact of cretaceous/paleocene (c/p) and paleocene/eocene (p/e) boundary events in studied sections of.....between them

Age	Italy	Syria	Tropical and Subtropical Regions	General Schemes	Egypt	Stages	Albania	Stratigraphic distribution of index-zonal and index-species of planktonic foraminifera in the Paleocene and Eocene biofacies of Albania's Ionian zone.
P A L E O C E N E	Bauman 1970 Luterbacher 1964, 1975 Toumarkine & Bolli 1970	Krasheninnikov 1971	Postuma, 1971	Toumarkine & Luterbacher, 1985	El-Nady Shahin, 2005		The present study	
	Globorotalia cerroazulensis s.l.	Globorotalia	G.cuniatensis			PRIBONIAN	Turborotalia cerroazulensis	
	Globigerinatheka seminivolata	corpulenta	G.natheka seminivolata					
	Truncorotaloides rohri	Truncorotaloides rohri				LUTECIAN	Acarinina bullbrooki / Morozovella spinulosa	
	Orbulinooides beckmanni	Hankenina elobamensis						
	Globorotalia lehneri	Acarinina rotundimarginata						
	Globorotalia s.subanglobata	G.natheka kugleri					Morazovella aragonensis / Acarinina bullbrooki	
	Hankenina aragonensis	Acarinina bullbrooki	Hankenina aragonensis					
	Globorotalia pentacamerata	Globorotalia aragonensis	Acarinina pentacamerata	Acarinina pentacamerata	Acarinina pentacamerata		Morazovella aragonensis / Morazovella formosa s.l.	
	Globorotalia aragonensis	Globorotalia aragonensis	Globorotalia aragonensis	Morazovella aragonensis	Morazovella aragonensis	YPRESIAN	Morazovella formosa formosa	
	Globorotalia formosa formosa	Globorotalia marginidensata	Globorotalia formosa formosa	Morazovella formosa formosa	Morazovella formosa formosa		Morazovella formosa formosa	
	Globorotalia subbotinae	Globorotalia subbotinae	Globorotalia rex	Morazovella subbotinae	Morazovella subbotinae		Stratigraphic gap	
			Morazovella edgari	Morazovella edgari (the second GFTE)				
E O C E N E	Globorotalia velascoensis	Globorotalia velascoensis	Globorotalia velascoensis	Morazovella velascoensis	Morazovella velascoensis	THANETIAN	Morazovella velascoensis	
	Globorotalia pseudomenardi	Globorotalia pseudomenardi	Globorotalia pseudomenardi	Planorotalites pseudomenardi	Globanomalina pseudomenardi		Planorotalites pseudomenardi	
	Globorotalia pusilla pusilla	Globorotalia concoloruncata	Globorotalia pusilla pusilla	Planorotalites pusilla pusilla	Ignerina pusilla pusilla (the first GFTE)	MONTANIAN	Morazovella angulata	
	Globorotalia angulata	Globorotalia angulata	Globorotalia uncinata	Morazovella angulata	Morazovella angulata			
	Globorotalia uncinata	Acarinina uncinata		Morazovella uncinata	Praemurica uncinata	DANIAN	Parasubbotina pseudobulloides	
	Globorotalia trinidadensis	G.pseudobull.-G.trinidadensis	Globorotalia trinidadensis	Morazovella trinidadensis	Praemurica trinidadensis			
P A L E O C E N E	Globorotalia pseudobulloides	Globorotalia tauroica		Morazovella pseudobulloides	Parasubbotina pseudobulloides			
	Globigerina eugubina	?	Globigerina trinidadensis	Globigerina eugubina	Palvalarugoglobigerina eugubina		G.eugubina	
							M.uncinata	
							P.ehrenbergi	
							M.veascoensis	
							M.subbotinae	
							M.formosa	
							M.aragonensis	
							M.spinulosa	
							A.bullbrooki	
							A.oppoensis	
							Globigerina	
							T.cerroazulensis	
							T.coccaensis	
							T.cuniatensis	

Fig.3-Correlation of the planktonic foraminiferal biozones of Albania's Ionian zone with the inter-regional schemes in different countries of the world for Paleocene and Eocene Epochs.

and may be *M.edgari* one are lacking over the early Eocene. The latter are probably eroded and are unconformably overlain by a conformable sequence of *M.formosa formosa* and *M.formosa s.l./M. aragonensis*. Zones of early Eocene. So, the overlying of the last sequence unconformable over Paleocene carbonates seems to be as a result of the impact of P/E boundary, where the whole early Eocene is probably represented by only two new above mentioned its uppermost biozones instead of *Morazovella subbotinae* previous given by Sadushi, (2003) or instead of 4, or 5 biozones given nearly everywhere in the Mediterranean area. On the other hand, near this boundary many Paleocene benthic species became extinct and as well as some plankton as above mentioned, but the continuing existence or persistent of other planktic species, and with the appearance here of species such as

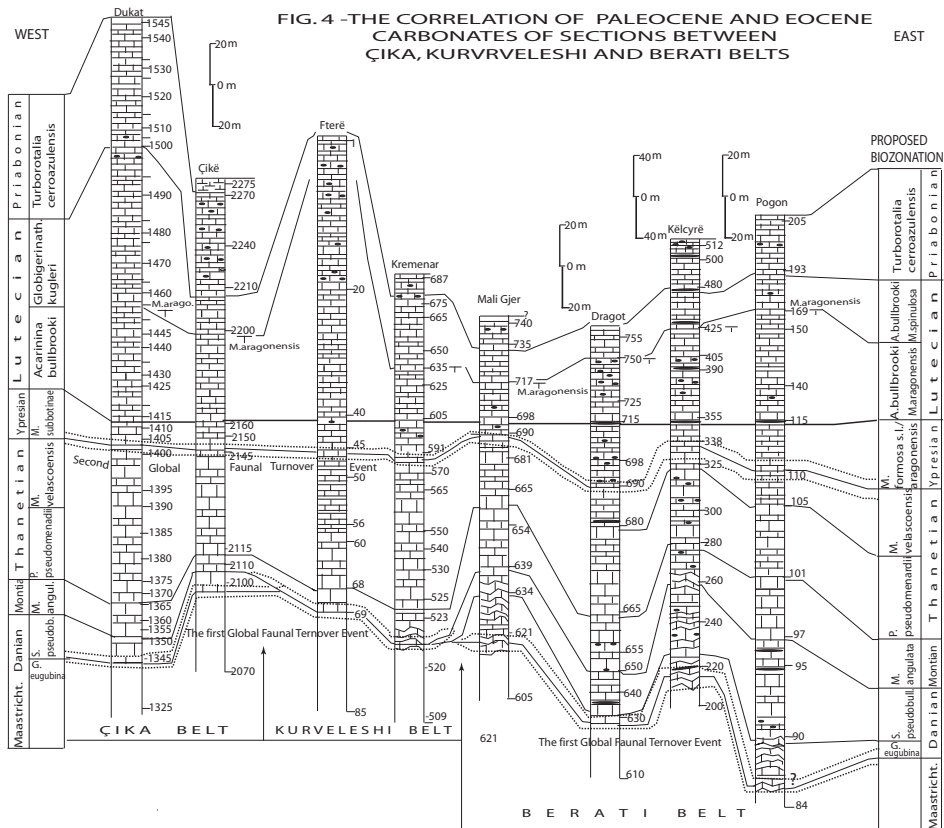
*M.formosa*, *M.aragonensis* with a lot of their specimens made possible that be overlying early Eocene carbonates to be characterized by a high P/B ratio (Fig.2), while in the underlying Paleocene deposits the P/B ratio is various from 20 to 30% in sections of all three belts. In our opinion the impact of the P/E boundary differs from that of the C/P one as concerns their stratigraphic gaps by the presence nearly of the same duration of its gaps in all three structural belts of the Ionian zone.

As discussed before in the early Eocene Epoch of studied sections are established two new biozones and two others during middle Eocene. All these are described here from below up as follows:

**Morazovella formosa formosa Zone**

**Age:** Early Eocene.

**Definition:** It is defined here as the partial range from (FOD) of *Morazovella formosa formosa* (Bolli) to the (FOD) of



*Morozovella aragonensis* (Nuttal).

**Remarks:** *M. aragonensis* Zone conformably overlies this interval.

***Morozovella formosa* / *Morozovella aragonensis* Zone**

**Age:** Early Eocene.

**Definition:** The interval between the first finding of *M. formosa* s.l. and (FOD) of *Acarinina bullbrooki* (BOLLI).

**Remarks:** It is characterized by the presence of the, *M. formosa gracilis* (BOLLI) and rarely *M. subbotinae*, *Planorotalites ehrenbergi* (BOLLI) and *M. aragonensis*.

***Morozovella aragonensis* / *Acarinina bullbrooki* Zone**

**Age:** Middle Eocene.

**Definition:** It is defined herein as interval between (FOD) of *A. bullbrooki* and last occurrence datum (LOD) of *M. aragonensis*.

**Remarks:** This zone is characterized by the frequent presence of the zonal index species and *Acarinina topilensis* (CUSHMAN), *M. spinulosa* (CUSHMAN), *M. lehneri* (CUSHMAN & JARVIS), *Globigerinatheka* sp., *Hantkenina* sp.

***Acarinina bullbrooki* / *Morozoviella spinulosa* Zone**

**Age:** Middle Eocene.

**Definition:** This was defined as interval zone between (LOD) of *M. aragonensis* and (LOD) of *A. bullbrooki*, *M. spinulosa*.

**Remarks:** It is characterized by the planktonic assemblage with *A. bullbrooki*, *A. topilensis*, *M. spinulosa*, *M. lehneri*, *Globigerinatheka kugleri*, *Globigerinatheka* sp., *Pseudohastigerina micra* (COLE), and *Hantkenina* sp.

***Turborotalia cocoaensis* Zone (BOLLI, 1957)**

**Age:** Late Eocene.

**Definition:** The interval between the (FOD) of *Turborotalia cocoaensis* (CUSHMAN) and (FOD) of *T.cunialensis* (TOUMARKINE & BOLLI).

**Remarks:** This is developed zone almost in all studied sections and characterized by zonal index *T. cocoaensis* in association with *Globigerinatheka* sp., *T.cerroazulensis* (COLE), *Hantkenina* sp., *Pseudohastigerina micra*.

### ***Turborotalia cunialensis* Zone (TOUMARKINE & BOLLI, 1970).**

**Age:** the upper part of the Late Eocene.

**Definition:** The interval between the first (base) and last (top) occurrence of *Turborotalia cunialensis*.

**Remarks:** This zone has the same development in studied sections as *T.cocoaensis* Zone. It is characterized by the zonal index *T.cunialensis* in association with *T.cerroazulensis*, *Globigerinatheka* sp., *Hantkenina* sp., *Pseudohastigerina micra*, *Globigerina tripartita* KOCH, *G.linaperta* FINLAY, and *Turborotalia increbescens* BANDY.

### **The correlation of the Paleocene and Eocene carbonates of sections between Çika, Kurveleshi and Berati belt**

This correlation is given in Fig.4 where Çika and Kurveleshi belts are represented by two sections, while Berati one is represented by four such as Mali Gjer, Dragot, Kelcyre and Pogon. The correlation is accomplished from latest Cretaceous or Maastrichtian to Eocene included. The C/P boundary, as can be seen in Fig.3, occurred between different stratigraphic levels due to different structural belts within the Paleocene and nearly at the same stratigraphic level within latest Cretaceous. The latter are characterized by the presence a lot of displaced Rudistae and other shallow larger Cretaceous foraminifera such as

species of *Orbitoides*, *Obathomphalus*, *Siderolites*, *Sulcoperculina* genera. In contrast, the Paleocene carbonates also are characterized by the presence of a lot of above mentioned fossils, but here they are reworked over the whole Paleocene Epoch, especially into Çika and Kurveleshi structural belts within the Ionian zone. On the other hand, the sections of the Berati belt have in general greater thickness especially Kelcyra section (see its vertical scale), while Mali Gjere as a boundary section between Kurveleshi and Berati belt, there is a smaller thickness of Paleocene and Eocene carbonates. In this aspect, an increase or decrease of the sections' thickness seems to be more related with ratio of the sedimentation than with erosional processes. The latter were more prominent during Paleocene deposits of the Kurveleshi structural belt, probably owing to its structural setting, which on the other hand, could has influenced the development of several oil-gas fields in this carbonatic structural belt such as Kremenar-Ballsh-Drenovë (Cakran), Patosi, Gorishti, Amonica. In lithological aspect the whole boundary between the latest Cretaceous and Paleocene carbonates is nearly characterized by the predominance of bioclastic over biomicritic limestone and probably in all studied sections of three belts across C/P boundary slump masses structures, and no differences between them can be observed, however, this boundary reaches to different stratigraphic levels within the Paleocene. The middle and late Paleocene or Montian and Thanetian carbonates of three studied belts may easily be correlative between them owing to the presence in the relative abundance of zonal marker *M.angulata* during Montian, and *Planorotalites pseudomenardii* and next *Morozovella velascoensis* during Thanetian. However, there are

nearly no differences in lithological structures not only between biozones, but also between Early/Middle and Middle/Late Paleocene. In contrast, the P/E boundary is characterized by the predominance of bioclastic limestone of Paleocene and older over biomicritic ones, whereas the Eocene carbonates are characterized by the prevalence of the biomicritic over the bioclastic limestone. In contrast to Paleocene, in the Eocene deposits are probably lacking reworked material from older ages. In addition, during Eocene the thick and thin biomicritic limestones frequent in planktonic foraminifera prevailing over the thick and thin bioclastic limestones. The latter, which are also more frequent in sections of the Cika and Kurveleshi belt as during Paleocene contain more benthic foraminifera and algae and are more diverse than those of Berati belt. In addition, in the overall Eocene deposits are present the larger foraminifera like *Alveolina*, *Discocyclusina*, *Nummulites*, *Operculina* etc. which are probably displaced from shallow margins towards the basin. However, in the present study as database for the correlation of the whole Paleocene and Eocene carbonates of all studied sections, are taken into account those foraminiferal faunal changes which are related with the Early / Middle Eocene boundary or Ypresian/Lutecian one (Fig.4). Thus, at or near this boundary take place the FOD in the relative abundance of *Morozovella spinulosa*, *Acarinina bullbrooki*, *A.topilensis*, and species of *Globigerinatheca* genus (Fig.3). In the middle Eocene or within the Lutecian are separated two biozones as in previous studies, but they are not the same (Fig.4). The present new biozonation seems to be more useful in the correlation of their biozones in all studied sections. Therefore in stead of previous *Acarinina bullbrooki* and *Globigerinatheca kugleri*, here are used *Acarinina bullbrooki*/*Morozovella aragonensis* and *A.bullbrooki*/*M.spinulosa* zones, and as remarkable zonal boundary between them is used the disappearance of *M.aragonensis* because this event has been obviously present in all studied sections, nearly in the middle of Lutecian age. It appears that in every zone here are included two index zonal species, in order to do it more applicable. The disappearance of the middle Eocene spinose planktonic foraminiferal species such as *Acarinina bullbrooki*, *A.topilensis*, *Morozovella spinulosa* and representatives of *Truncorotaloides* genus is taken here by us to mark the Lutecian/Priabonian boundary and drawn it between the *A.bullbrooki*/*M.spinulosa* and *Turborotalia cerroazulensis* zone (Fig.2). On the other hand, the disappearance of the middle Eocene spinose planktonic foraminiferal genera (*Truncorotaloides*, *Morozovella*, *Acarinina*) is taken by many authors to mark the middle/upper Eocene boundary and drawn between the *Truncorotaloides rohri* and the *Globigerinatheca semiinvoluta* Zone (Toumarkine & Luterbracher, 1985). In contrast, the upper Eocene or Priabonian carbonates are characterized by the absence of above mentioned genera and by the presence of subspecies of the *Turborotalia cerroazulensis* such as *T.coccaensis*, *T.cunialensis*. On the other hand, the disappearance of the species and its subspecies and all species of Hantkenina genus designate in all sections of the Ionian and Kruja zone the Eocene/Oligocene boundary. It appears that this boundary corresponds too with the lithologic change from limestone to marls; therefore this transition could be easily recognized or localized, and may be used as database for their correlation.

### Conclusions

In all studied sections of three structural

The impact of cretaceous/paleocene (c/p) and paleocene/eocene (p/e) boundary events in studied sections of.....between them belts: Cika, Kurveleshi and Berati during the investigated interval from the latest Cretaceous to Eocene included, two global planktonic foraminiferal faunal turnover events have been identified in the study area of the Ionian zone, especially across C/P boundary reflecting a major sea level change. These turnovers are characterized by discontinuous distribution of species and changes in the relative abundance and diversification, and in our case both these events are accompanied by stratigraphic gaps that seem to be as a result of impacts of C/P and P/E boundaries. The C/P one represents not only the boundary between the latest Cretaceous and Paleocene, but it is also the boundary between Mesozoic and Cenozoic eras or between Cretaceous and Paleogene periods. Therefore it is marked by one the most drastic extinction of various groups of organisms of the Cretaceous records, which replaced nearly totally by new plankton and rare benthos taxa that was probably linked to the rise of the sea level, and with changes in paleoceanographic conditions, since the beginning of the Paleocene. On the other hand, the C/P boundary being found in different stratigraphic levels within the early and middle Paleocene due to different structural belts shows its impact to these Paleocene subdivisions. For example, in Kurveleshi belt this impact reaches nearly to *Morozovella angulata/Igorina pusilla* zonal boundary within middle Paleocene owing to its structural setting, which could have influenced the development of several oil-gas fields in this structural belt. In contrast, the P/E boundary or the second global faunal turnover event is nearly characterized by the same stratigraphic gap in all studied sections and belts of Albanian Ionian zone. Moreover, the boundary is also accompanied by a remarkable lithologic change because the Paleocene carbonates are characterized by the prevalence of bioclastic among biomicritic limestone that is in accordance with the predominance of thick among thin limestone beds, whereas Eocene carbonates are characterized by their reverse. These lithologic changes between Paleocene and Eocene carbonates probably reflect too differences in their composition with faunas. In Paleocene prevail thick over thin limestone beds which are characterized by the frequent presence of specimen of reworked late Cretaceous Rudistae and larger foraminifera such as that of *Orbitoides*, *Siderolites* and rarely *Lepidorbitoides*, *Omphalocyclus*, and Paleocene *Miscellanea* genus. Moreover, in association with above mentioned fauna the reworked late Cretaceous planktic foraminifera such as *Dicarinella*, *Marginotruncana* and especially *Globotruncana* can also be observed. In contrast, the thick limestone beds in Eocene are frequently represented by displaced Eocene larger foraminifera such as *Discocyclus*, *Nummulites*, *Operculina* and in some cases *Alveolina*, whereas thin beds which prevail in Eocene over thick ones frequently contain Eocene planktic foraminifera and very rarely occur above mentioned foraminiferal fauna. The P/E boundary may be considered as a major stratigraphic one marked by a series of important bioevents. However, in the present study as database for the correlation of the whole Paleocene and Eocene carbonates in all studied sections of three structural belts the faunal changes across Ypresian/Lutecian boundary are taken into account because at or near it takes place the FOD in relative abundance of *Morozovella spinulosa*, *Acarinina bullbrooki*, *A. topilensis*, and species of *Globigerinatheka* genus. On the other hand, the disappearance of the middle Eocene spinose planktic foraminiferal

genera (*Truncorotaloides*, *Morozovella*, the middle/upper Eocene or Lutecian/*Acarinina*) is taken into account to mark Priabonian boundary.

## **Ndikimet e ngjarjeve te kufirit Krete/Paleocen (K/P) dhe Paleocen/Eocen (P/E) ne prerjet e studiuara te brezave Cike, Kurvelesh, dhe Berat, biozonimet dhe korelimet midis tyre**

### ***Përmbledhje***

Punimi në fjalë është bazuar në studimin e foraminifereve planktonike e bentonike në shlife, kryesisht të gëlqerorëve të kampioneve të depozitimeve karbonatike me moshë gjeologjike që përfshin nga Kreta e vonshme deri në Eocen. Kjo kampionaturë e bollshme e analizuar këtu është mbledhur nga shumë prerje sipërfaqore dhe puse kërkimi të tre brezave strukturale të zonës Jonike (fig. 1), të kryera këto kryesisht në kuadrin e punimeve regjionale nga Brahimi, Sadushi etj., (1986-1992).

Qëllimi i këtij punimi është të analizojë në mënyrë më të detajuar biostratigrafinë e depozitimeve të intervalit kohor nga Kreta e sipërme ose më saktë nga kati Mastrichtian deri në fund të Eocenit ose me saktë deri në fund të katit Priabonian, prandaj është kryer nga ana jonë edhe një prerje më e detajuar siç është ajo e Kremenarës (fig. 2), me marrje kampioni mesatarisht çdo 1m, për diapazonin kohor të përmëndur më lart dhe sidomos për kufirin K/P dhe P/E.

Në këtë punim ndryshe nga punimet e kryera më parë, u arrit të dokumentohej prania e pushimeve stratigrafike me kohë zgjatje të ndryshme për secilin brez struktural për kufirin K/P, dhe prania e pushimeve stratigrafike me kohë zgjatje pothuaj të njëjtë për kufirin P/E (fig. 4), për të gjitha prerjet e të tre brezave të zonës Jonike. Kufiri K/P nuk është vetëm një kufi midis Kretës së sipërme dhe Paleocenit por është njëkohësisht edhe kufiri midis eratemeve të Mezozoit dhe Kenozoit dhe si i tillë ai karakterizohet nga zhdukia e shume foraminifereve planktonike dhe foraminifereve të mëdhenj të Kretës dhe shfaqies në Paleocene të shume gjinive e specieve të reja planktonike e bentonike si dhe foraminiferesh të mëdhenj. Ngjarje te vecanta per kete kufi ne rastin tone jane vendosja normale e depozitimeve te Paleocenit mbi ato te Kretes se siperme po thuaj ne te gjitha prerjet e brezit te Beratit, vendosja me sa duket me nje pushim te vogel midis tyre ne brezin e Cikes mbasi nuk eshte ndeshur ketu zona me *Globigerina eugubina* ose pjesa me e hereshme e katit Danian. Por ngjarja me e rendesishme per kete kufi eshte mungesa e depozitimeve te katit te poshtem te Paleocenit dhe vendosja keshtu e atyre te Paleocenit te mesem direct mbi ato te Mastrichtianit (kati me siperme i Kretes siperme), pra jane depozitimet e Montianit, kati Paleocenit te mesem me *Morozovella angulata* qe me sa duket kane bere erozionin e depozitimeve me te vjetra te Paleocenit deri ne ato te Kretes siperme. Ky pushim ose erosion i Paleocenit te poshtem eshte vertetuar ne disa prerje siperfaqore apo rajone qe perfshihen ne brezin e Kurveleshit sic jane prerja e Kremenares, disa puse

The impact of cretaceous/paleocene (c/p) and paleocene/eocene (p/e) boundary events in studied sections of.....between them  
kerkimi ne v.b.e naftes te gelqeroreve te Paleocen-Eocenit ne Cakran dhe ne v.b. e Gorishtit. Nje ndertim i tille structural i ketij brezi me sa duket ka ndikuar edhe ne formimin e v.b te naftes e gazit ne gelqeroret e ketij brezi ne diapazonin moshor te mare ne studim.

Nga ana tjetere niveli siperm stratigrafik i ketij kufiri brenda depozitimeve te Paleocenit te mesem, perputhet edhe me ngjarjen e pare globale te ndryshimeve faunistike (GFTE) qe eshte percaktuar ne Egjipt nga El-Nady, (2005). Ne rastin tone kjo ngjarje duket se eshte pjesa integrale e kufirit K/P.

Per here te pare dokumentohet gjithashtu ketu edhe pushimi midis kufirit P/E qe me sa duket ka te nejtene kohezgjatje ose shkalle erozioni per te gjitha prerjet e te tre brezave te zones Jonike. Ky kufi perputhet gjithashtu me ate te ngjarjes se dyte globale te ndryshimeve faunistike te percaktuar ne Egjipt brenda intervalit kohor Paleocen-Eocen. Pikenisje per evidentimin e pushimit stratigrafik midis kufirit P/E qe trashesia e vogel e depozitimeve te Eocenit te poshtem si dhe mungesa e disa treguesve zonalne planktonike, te cilte jane gjetur ne shume vende te tjera te Mesdheut dhe me gjerne (fig. 3). Ky ndryshim beri qe te propozohet ketu edhe nje biozonim i ri per depozitimet e Eocenit te hershem dhe te mesem (Shih tekstin anglisht dhe fig.3,4).

## References

**BOLLI, H. & KRASHENINNIKOV V. (1977)-** Problems in Paleogene and Neogene correlations based on planktonic foraminifera. *Micropaleontology vol. 23 No. 4, pp., 436 – 452.*

**BRAHIMI Q., SADUSHI P., ETJ. (1987)-** Stratigrafia e depozitimeve karbonatike nga Triasi i siperm deri ne Eocen te siperm ne brezin e Kurveleshit. *Fondi i QKSHH (Qendra Kombetare Shkencore e Hidrokarbureve), Fier.*

**BRAHIMI Q., SADUSHI P., ETJ. (1988)-** Stratigrafia dhe paleogeografia e depozitimeve karbonatike ne brezin e Beratit. *Fondi i QKSHH, Fier.*

**BRAHIMI Q., SADUSHI P., ETJ. (1992)-** Stratigrafia dhe paleogeografia e depozitimeve karbonatike te brezit strukturor te Çikës dhe zones tektonike te Sazanit. *Fondi i QKSHH, Fier.*

**EL-NADY, H. (2005)-** The impact of Paleocene / Eocene (P/E) boundary event in northern Sinai, Egypt: Planktonic foraminiferal biostratigraphy and faunal turnovers. *Paleobiologia, Vol. 24 no. 1, pp 1- 16.*

**HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, P. R., (1988)-** Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change; In C. K. Wilgus et al., (eds), Sea level change: an integrated approach. *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. Spec. Publ. 42, p. 71-108.*

**OBAIDALLA, N. A. (2005)-** Complete Cretaceous/Paleogene (C/P) boundary section

at Wadi Nukhul south western Sinai, Egypt: inference from planktic foraminiferal biostratigraphy

**PRILLO, S. (1983)**- Kufiri Kretakut të sipërm/Paleogenit në disa prerje të zones Jonike. *Nafta dhe Gazi, Nr.2/1983, Fier*.

**SADUSHI, P. (2003)**- Atlasi i unifikuar i mikrofacieve karbonatike për Albanidet e jashtme nga Triasi në Eocen. *Fondi i QKSHH, Fier*.

**SARTORIO, D. & VENTURINI S., (1988)**- Southern Tethys biofacies. Agip S.p.A., San Donato Milanese.

**TOUMARKINE, M. & H. P. LUTERBACHER 1985** – Paleocene and Eocene planktonic foraminifera. *In: Bolli, H.M. et al. (Eds.). Plankton Stratigraphy. Cambridge Earth Science Series: 87- 154*



Gjon KAZA\*; Viktor DODA\*

### 1. Tiparet kryesore të ndërtimit gjeologjiko-struktural të masivit gabror të Kaptenës.

**M**asivi gabror i Kaptenës vendoset në gjysmën veriore të brezit lindor të ofioliteve të Mirditës dhe përhapet në një territor relativisht të madh.

Gjeologjia e rajonit të masivit gabror të Kaptenës është mjaft e ndërlikuar si në pikëpamje të larmisë së shkëmbinjve që përhapen në të, ashtu dhe në pikëpamje të ndërtimit struktural (fig. 1). Në këtë rajon ekspozohen të gjithë përbërësit e kompleksit ofiolitik, mbulesa sedimentare oqeanike, mbulesa sedimentare kretake si dhe formimet më të reja të Neogjen-Kuaternarit. Përhapje më të madhe në rajon kanë shkëmbinjte ekstruzive dhe subvullkanike të përfaqësuar kryesisht nga andezitet, dacitet dhe riodacitet e më rrallë nga bazaltet, shkëmbinjte ultrabazikë dhe shkëmbinjte plutonike bazikë e mesataro-acide. Një përhapje më të kufizuar kanë depozitimet sedimentare të Kretakut dhe të Pliocen-Kuaternarit.

Të gjitha daljet e shkëmbinjve gabrorë, që përbëjnë masivin gabror të Kaptenës, zënë pothuajse pjesën qendrore të rajonit. Disa dalje të veçuara të tyre ndeshen në skajin verior e jugor të masivit të Kaptenës, duke formuar masivë relativisht më të vegjël. Të tilla janë dalja e malit të Kunorës, dhe masivi i Bulsharit. Ndërsa në skajin jugperendimor të masivit të Kaptenës në luginën e rrjedhës së mesme të lumit Fan i Madh vërehet një dalje relativisht e madhe e shkëmbinjve gabror që formojnë masivin e Gojanit.

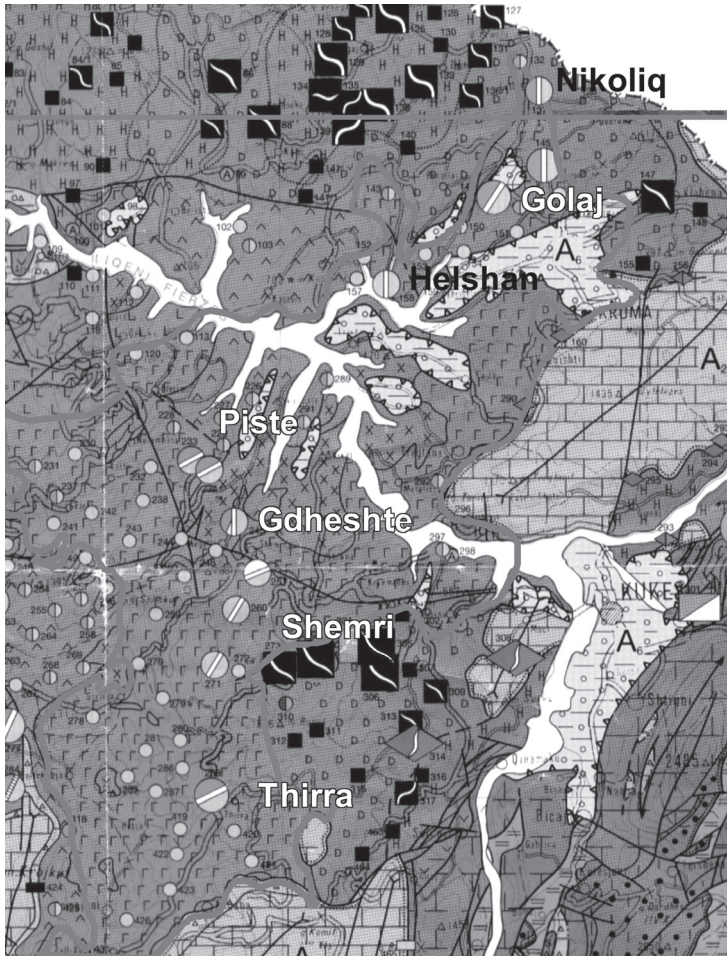
Në ndërtimin e masivit gabror të Kaptenës marrin pjesë një sërë llojesh shkëmbore që qëndrojnë në raporte të ndryshëm përsa i përket përhapjes sipërfaqësore. Përhapjen më të madhe në të gjithë masivin e kanë gabronoritet, që takohen gati në të gjithë sektorët e daljeve gabrore, në lidhje të

ngushtë me to qëndrojnë noritet dhe gabrot. Këto lloje shkëmbore kanë zakonisht ndërtim kokërrmesëm më rrallë kokërrmadh e kokërrvogël. Në shpërndarjen e llojeve të ndryshme kokërrizore nuk vërehet ndonjë ligjësi. Thëksojmë se në zonat afër kontaktit të shkëmbinjve gabror me shkëmbinjte vullkanogjen takohen zakonisht llojet gabrore kokërrvegjël por nganjëherë bashkë me ta edhe llojet kokërrmëdha. Llojet kokërrmesëme kanë përhapjen më të madhe në masiv dhe përqëndrohen zakonisht në pjesët e brendshme të tij.

Shkëmbinjte gabrorë në përgjithësi janë mezokratë por takohen edhe lloje leukokrate e mellanokrate, kanë ngjyrë gri në të blertë nganjëherë laramane. Në gabronoritet shpesh takohen teksturat brezore (kryesisht brezërimi ritmik), që kushtëzohen nga alternimi i brezave me trashësi 0.5 cm deri në 5-6cm, mellanokrate (më piroksenorë) me brezat më leukokrate (më plagjioklazike). Më rrallë teksturat brezore kushtëzohen nga alternimi ritmik i brezave më kokërrvegjël me brezat më kokërrmëdhenj. Teksturat primare brezore të shprehura më mirë takohen në sektorin e Runës-Përroit të Leproit-Sërriqes ku mbizotërojnë orjentimet subgjërësore dhe reniet juglindore dhe veriperendimore. Këto janë karakteristike për vendburimin e Thirrës, në sektorin e dy Goskave ku orjenti i tyre devijon drejt atij submeridional me rënie jug perendimore e verilindore. Në drejtim të shtrirjes teksturat brezore zakonisht nuk ndiqen në distanca të mëdha. Në sektorët e tjerë të masivit teksturat brezore kanë përhapje të kufizuar dhe nuk mund të merren shumë për bazë për qëllimet e deshifrimit të strukturës së masivit. Por duhet të theksojmë se, formacionet ku nuk mund të japim ide në lidhje me teksturat primare brezore, janë të mbuluara prandaj ne nuk mund të diskutojmë në lidhje me këtë pjesë të masivit.

Krahas teksturave brezore, në gabronoritet shpesh vërehet tekstura me pamje gneisore,

\* Instituti i Gjeoshkencave, Tirane



**Figura 1.** Harta metalogjenike e masivit gabror te Kaptenes  
**Figure 1.** Metalogenic Map of Kaptena gabbro massif

që në përgjithësi është e orjentuar në pajtim me orjentimin e teksturave brezore. Gabrot brezore përfaqësojnë pjesët më të thella të prerjes gabrore, por ndërkohë përhapje të konsiderueshme kanë edhe pjesët e tjera që vijojnë më sipër; gabrot e foliuara dhe ato izotropike.

Gabronoritet, noritet dhe gabrot kanë zakonisht strukturë gabrore hipidiomorfokorrizore më rrallë prizmatiko-korrizore dhe rrallë elemente të strukturës sideronite. Si minerale primare ndër ta zakonisht takohen: plagjioklazi bazik 50-60% dhe pirokseni rombik 10-20% e monoklin 20-30% si aksesori-ilmeniti.

Gabro-piroksenitet dhe piroksenitet plagjioklazmbajtës. Kanë përhapje të

kufizuar në masivin gabror të Kaptenës. Ato takohen në pjesën lindore të Masivit (sektori Përroit i Kumbullës-Përroi i Ballnave). Në përgjithësi daljet sipërfaqësore të këtyre llojeve shkëmbore janë të kufizuara. Për tu nënvizuar është fakti se zakonisht këto lloje shkëmbore lokalizohen në afërsi të daljeve të shkëmbinjve ultrabazikë, sikurse vërehet mirë në sektorin Përroit i Kumbullës-Përroi i Ballnave. Mardhëniet e gabrove me shkëmbinje ultrabazike zakonisht janë të tektonizuar. Kjo jo gjithmonë, sepse gjejmë edhe mardhënie graduale midis tyre, nëpërmjet llojeve ultrabazike plagjioklazike ose gabrove olivinike. Në sektorin Golaj-Nikoliq mardhënia e shkëmbinjve bayikë me shkëmbinj të ultrabazikë është normale.

Gabropiroksenitet dhe piroksenitet plagjioklazmbajtës kanë ndërtim kokrrizor kokërrmadh nganjëherë teksturë brezore ritmike, të kushtëzuar nga alternimi i brezave të hollë kryesisht piroksenikë me brezat piroksen-plagjioklazikë, ose nga alternimi i brezave më kokërrmëdhenj me brezat më kokërrvegjël. Orjentimi i këtyre teksturave është në pajtim me orjentimin e teksturave brezore të llojeve gabrore të lartpërmendura.

Në masivin gabror të Kaptenës takohen edhe gabro amfibolike. Daljet e këtyre shkëmbinjve takohen në pjesë të ndryshme të masivit si në ekstremin jugor të tij (Xhuxhë-Sangu i Xhuxhës) në atë jugperendimor në afërsi të fshatit Hebe, në pjesën e vendburimit dhe te rajonit Pistë-Gdheshtë, në rrjedhën e mesme të Përroit të Breut, në verilindje dhe afër fshatit Pistë, në brendi të vendburimit Pistës, dhe në vende të tjera ku japin konture me konfiguracion të çrregullt. Ato kanë përmasa relativisht të vogla dhe konfiguracione të çrregullta. Këto lloje shkëmbore duket sikur zënë pjesët më të sipërme të masivit gabror duke u shoqëruar shpesh me gabro kuarcore.

Ka të ngjarë që gabrot amfibolike të jenë kristalizuar në kushte presioni e temperature pak më të ulët se gabrot, gabronoritet pra në prerjen e masivit gabror ato duhet të zënë pjesët më të sipërme d.m.th. mbi llojet shkëmbore gabrore më bazike. Ndërmjet shkëmbinjve të masivit gabror të Kaptenës takohen edhe disa lloje shkëmbore të veçanta që konvencionalisht i emërtojmë “gabro kuarcore” ose “gneiso-gabro-kuarcore” dhe shkëmbinj “injekciono-metasomatikë”. Gabrot kuarcore ose gneiso-gabro-kuarcore takohen kryesisht në pjesën jugore, juglindore të masivit gabror në lindje të malit të Kaptenës. Këto lloje shkëmbore vendosen ndërmjet gabronoriteve duke patur me to kontakte të prera që të ngjasojnë me formime damarore me trashësi 4-5m.

Gjithashtu takohen edhe shkëmbinj plagjioklazikë me përmasa disa qindra metra si në Pistë-Gdheshtë, që ka rëndësi të madhe petrologjike për masivin në fjalë. Shkëmbinjtë metasomatik kanë përhapje të kufizuar dhe takohen në Pistë, në pjesën e mesme të Përroit të Breut, në sektorin ndërmjet Përroit të Ukës dhe Përroit të Hebës (bregu i majtë afër fshatit Sangu i

Domgjonit) në afërsi të majës së Megullës etj. Daljet sipërfaqësore të këtyre shkëmbinjve janë të vogla dhe kanë konfiguracione të çrregullta, gjithashtu ndërtimi i brendshëm i këtyre shkëmbinjve është mjaft heterogjen.

## 2. Kriteret e lokalizimit të mineralizimit kuarc-sulfur.

Ky tip mineralizimi ka përhapje relativisht të madhe në rajon. Ai lokalizohet në shkëmbinjtë gabrorë. Në masivin gabror të kaptenës përqëndrimet kryesore të mineralizimit kuarc-sulfur takohen në zonën Thirrë, Gdheshtë, Shëmri-Pistë dhe në zonën Golaj-Nikoliq.

Mineralizimi kuarc-sulfur rallë ndeshet edhe në shkëmbinjtë e tjerë si në plagjiogranite, në shkëmbinjtë ultrabazikë (brenda tyre ose në kontaktet tektonike me shkëmbinjtë gabror) dhe shkëmbinjtë efuzivë. Kështu psh në zonën e Shëmrisë disa dama rë kuarc-sulfur takohen në plagjiogranitet. Në zonën e Helshanit ndeshen damarë kuarc-sulfur midis shkëmbinjve ultrabazikë ose në kontaktet e tyre tektonike me gabrot.

Nga sa parashtruam më lart mund të themi se xeherorët kuarc-sulfur vendosen në shear zonat (zonat e dobësuar tektonikisht) dhe çarjet e orientuara në pajtim me teksturat brezore të shkëmbinjve gabrorë. Veçoritë e ndërtimit të brendshëm të damarëve kuarc-sulfur siç janë ndërtimi zonal simetrik ose asimetrik ose brezor-damaror i tyre, ose prania e druzeve rezore-sferike etj., dëshmojnë për atë që një nga rrugët e formimit të xeherorëve kuarc-sulfur ka qenë, ajo e mbushjes së boshllëqeve të çarjeve, ku ka patur kushte të përshtatëshme për lindjen e shumë qendrave të kristalizimit dhe për rritjen e kristaleve të mineraleve të ndryshëm, në radhë të parë të kuarcit.

Një rrugë tjetër e mundëshme e formimit të xeherorëve kuarc-sulfur, ka qenë ajo e zvendësimit metasomatik të shkëmbinjve rrethues nëpërmjet rritjes graduale nga të çarat embrionale të përshtatëshme për qarkullimin e solumioneve hidrotermale. Për mundësinë e kësaj rruge të formimit të damarëve kuarc-sulfur, dëshmon karakteri i mardhënieve të xeherorëve kuarc-sulfur me shkëmbinjtë rrethues, prania e produkteve të ndryshimit intensiv të këtyre shkëmbinjve (kloritizimi, kuarcëzimi, epidotizimi etj.),

prania e ksenoliteve të shkëmbinjve rrethues pjesërisht të ndryshuar në brendësi të damarëve kuarc-sulfur, prania në xeherorët e disa mikroelementëve kimikë të tillë si Ti, V, Cr, të cilët janë karakteristikë për shkëmbinj të gabrorë që në rastin e dhënë janë zëvendësuar metasomatikisht nga mineralizimi kuarc-sulfur etj. (Shallo M., 1976; Aleks, Konomi, Çina 1969)

Nga sa parashtroam dhe duke bërë analogji me të dhënat e literaturës mund të supozojmë se xeherorët kuarc-sulfur të lokalizuar në gabronoritet e masivit të Kaptenës janë formuar në kushte të tempraturave të mesme, megjithatë duhet të pranojmë që temperatura, gjatë periudhës së xeherorë formimit, të ketë pësuar lëkundje të ndjeshme, qoftë për efekt të ftohjes graduale, qoftë për efekt të karakterit pulsiv të ardhjes së solucioneve hidrotermale, kështu që mund të kemi bashkëndodhjen e mineraleve ose shoqërimeve minerale të tempraturave të ndryshme të formimit.

Lidhur me kushtet e thellësisë së formimit të xeherorëve kuarc-sulfur, duke parë që këta xeherorë janë të vendosur në nivelet e mesme të poshtme të masivit gabrorë, trashësia e të cilit sipas interpretimeve (Shallo M. etj, 1970), nuk duhet ti kalojë 1-2 km. Rjedhimisht thellësitë e formimit të xeherorëve kuarc-sulfur duhen pranuar të afërta me 1.5-2 km pra relativisht të vogla. Për të gjykuar mbi lidhjen e mineralizimit kuarc sulfur me magmatizmin është e vështirë. Mbi këte problem herë pas here janë dhënë mendime të ndryshme. Kështu për vendburimin e Kurbneshit (Bjelostocki 1961; Zverjuga 1956) pranohet lidhja gjenetike me plagjiogranitet-dioritet kuarcos, autor të tjerë (Kollmak etj. 1959; Zhadan 1958) i përmbahen kësaj pikpamje edhe për xeherorët kuarc-sulfur të masivit të Kaptenës. Nga ana tjetër, është supozuar lidhja gjenetike e mineralizimit kuarc-sulfur me vatrën magmatike të kompleksit komagmatik efuzivo-intruzivë të Mirditës pra me formacionin intruzivë gabro-plagjiogranitik mundet me vetë shkëmbinj të gabrorë (Shallo M. 1967).

Për lidhjen e mundëshme gjenetike me shkëmbinj të gabrorë janë shprehur edhe studjues të tjerë (Aleksi etj., 1969). Por duke u bazuar kryesisht në pozitën

hapsinore të mineralizimit kuarc-sulfur i cili zë pjesët e mesme e të poshtme në prerjen e masivit gabror, duke u vendosur më shpesh drejtpërsëdrejti ose në afërsi me derivatat shkëmbore më bazike të masivit gabrorë dhe duke patur parasysh faktin e mardhënieve ndërprerëse të një pjese të përfaqësuesve dajkorë me xeherorët kuarc-sulfur mund të pranojmë se mineralizimi kuarc-sulfur në masën kryesore mund të lidhet me aktivitetin hidrotermal të vetë masivit gabrorë të Kaptenës (fig...).

### 3. Mineralizimi sulfur në masivin gabror të Kaptenës.

Në masivin gabror takohen një sërë vendburimesh, takohen një seri pikash dhe shfaqjesh të mineralizuara sulfure të cilat mund të grupohen në disa nyje xeherore të një rëndësie teorike dhe praktike. Si të tilla mund të përmendim nyjen xeherore të Thirrës, Gdheshtës, Pistës, Shëmrisë, Golajt, Nikoliqit etj., dhe një seri pikash dhe shfaqjesh të mineralizuara.

Këto nyje xeherore kanë veçoritë e tyre dalluese gjeologo-strukturore.

Ne vartesi te kushteve të lokalizimit të trupave xeherorë dallojme dy tipe mineralizimi:

1. Tipi i xeherorëve pirit-kalkopirit (kallçedan)

2. Tipi i xeherorëve kuarc-sulfur.

Nga një vështrim i shkurtër dhe i përgjithshëm i vendosjes dhe mardhënieve të nyjeve xeherore sulfure të bakrit kundrejt shkëmbinjve rrethues, strukturave të rajonit dhe tektonikes shkëputese, bien në sy disa veçori karakteristike:

- Përgjithësisht orientimi i trupave xeherore dhe shfaqjeve të mineralizuara është meridional- submeridional (verilindor) me rënie gjerësore deri në subgjerësore
- Shtrirja e mineralizimit sulfur përputhet me orientimin e akteve të strukturave antiklinale e sinklinale të masivit sulfuror.
- Mineralizimi sulfur lidhet me çarjet tektonike të tipit hapës-prerës.
- Karakteristike është vendosja e një sërë zonash e shfaqjesh të mineralizuara në kontaktet e shkëmbinjve me përbërje të ndryshme.

• Shpesh herë zonat e shfaqjeve të lokalizuara i takojmë brenda shkëmbinjve efuzivë, bazike, ultrabazikë dhe mesataro-acide.

Nga sa thamë më lart del e qarte se, mineralizimin sulfur të rajonit, e kontrollojnë këta faktorë kryesore:

1. Faktori i kontrollit tektonik (struktural)
2. Faktori i kontrollit magmatik
3. Faktori i kontrollit litologjik

### 3.a Faktori tektonik (struktural)

Roli i këtij faktori në lokalizimin e mineralizimit sulfur në rajonin tone është

shumë i madh dhe siç duket ka bërë që mineralizimi sulfur të përqëndrohet në disa zona të caktuara. Më të rendësishme paraqiten prishjet dhe çarjet tektonike shkëputëse.

Rendësia e këtij faktori qëndron në faktin se të gjitha zonat e mineralizuara në mënyrë të drejtpërdrejtë dhe të tërthorte lidhen me zonat e dobësuara nga tektonika shkëputëse qofshin këto në kontaktin midis shkëmbinjve ose brenda për brenda shkëmbinjve të ndryshëm magmatike. Për këtë dëshmojnë:

- a. Brekçiet tektonike të shkëmbinjve magmatike të çimentuara nga mineralizimi sulfur (të tilla brekçie gjejmë në vendburimin e Thirrës, Petoçit dhe në disa trupa apo shfaqje të tjera të rajonit të Fanit, vendburimi Gdheshtë, vendburimi Pistë, Shëmri, Krumë, Golaj-Nikoliq etj.
- b. Çarjet dhe mikroçarjet e vogla të mbushura me mineralizim sulfur.
- c. Zona pjesërisht të shistëzuara të imprenjuara nga mineralizimi sulfur.
- d. Zonat e ndryshmimeve hidrotermale më intensive.

### 3.b Faktori magmatik

Sikundër e theksuam dhe më sipër, mineralizimi sulfur në masivin gabror në hapësirë dhe gjenetikiqsh lidhet me shkëmbinjtë magmatike. Mbi problemin e lidhjes gjenetike të mineralizimit sulfur me shkëmbinjtë magmatike ekzistojnë pikpamje të ndryshme, por asnjë studiuës që ka kryer punime në rajonin e përhapjësë vendburimeve sulfure të bakrit, në këtë masiv, nuk e vë në dyshim këtë lidhje. Fakti i lokalizimit të llojeve të ndryshme të mineralizimit sulfur në shkëmbinj të caktuar (lokalizimet

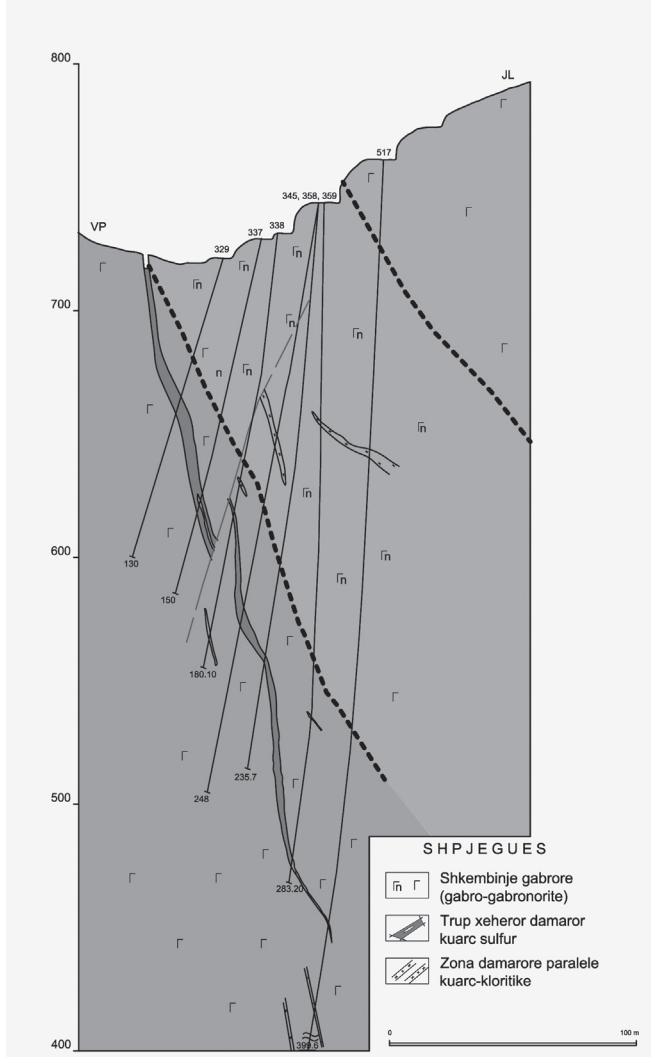


Figura 2. Preje vertikale e Trupit Nr. 1 Thirre  
 Figure 2. Vertical cross section of mineralized body No 1. in Thirra

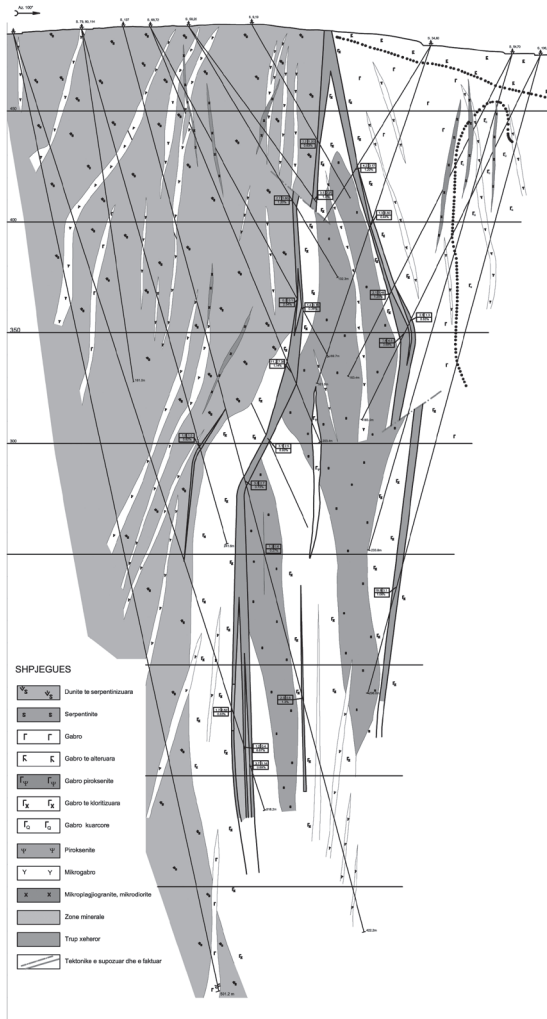
xeherore piritoz kryesisht në shkëmbinj efuzive, i xeherorëve piritmbajtës kryesisht në shkëmbinjtë bazike dhe ultrabazike, i pranisë së mineralizimit më intensiv në afërsitë e drejtpërdrejta të shkëmbinjëve të caktuar intruzive ose në afërsi të zonave të përhapjes së serive të caktuara damarore etj), nuk lë asnjë dyshim për të arritur në përfundimin mbi rolin kontrollues të

sulfur të bakrit luan siç duket prania e shkëmbinjve të tillë, të cilët për efekt të vetive specifike fiziko-kimike luajnë një rol ekranizues për solucionet pas magmatike. Të tillë shkëmbinj në rajonin tone janë: gabrot, gabrodiabazet, diabazet, e diabazandezitet, llojet vullkanogjene tufo-aglomeratike dhe meso-acidet të cilët nën veprimin e tensioneve tektonike kanë qenë

më të pershtatshëm për t'ju nënshtruar çarjeve të ndryshme të cilat u bënë më vonë kurthe të favorshme për lokalizimin e mineralizimit sulfur. Jo vetëm kjo por lloje të caktuara shkëmbore me veçoritë sidomos të përbërjes kimike kanë ndihmuar në përbërjen e tretësirave, pra edhe të mineralizimit sulfur të formuar prej tyre.

Këtë tip mineralizimi e takojmë në formacionin vullkanogjen si në Xhuxhe-Zall Xhuxhë- Domgjon e Petoç, Fterë, Shpati lidor i Munellës, Srriqë etj.

Në përgjithësi përbëjnë zona të fuqishme minerale me trashësi nga disa metra deri në dhjetra metra dhe me gjatësi nga 100-300m. Mineralizimi shfaqet në trajtë pikezimesh piriti, me rrallë kalkopiriti të shpërndarë në mënyrë jo të njëtrajtshme. Më rrallë shfaqet në trajtë folesh dhe damarësh piritiosepirit-kalkopiriti me përmasa të kufizuara. Përbërja e tyre minerale është e thjeshtë dhe përfaqësohet kryesisht nga piriti, kalkopiriti, më pak sfaleriti, manjetiti, kalkozina dhe hidroksidet e hekurit. Piriti është minerali kryesor dhe shpesh herë i vetmi përfaqësues i mineraleve xeherore. Rrjedhimisht natyra e këtyre shfaqjeve është tipike piritoze. Sasia e piritit luhetet nga disa % deri në 35-50 %.



**Figura 3.** Prerje e Vendburimit të Bakrit Golaj  
**Figure 3.** Golaj's copper orebody cross section

magmatizmit, në përhapjen e lokalizimin e mineralizimit sulfur.

### 3.c Faktori litologjik

Ky faktor lidhet me vetite fizike dhe kimike të shkëmbinjve rrethues. Nje rol të rëndësishëm në vendosjen e mineralizimit

Kalkopiriti takohet në formën e njollave e pikëzimesh të imta në pjesë të veçanta të këtyre shfaqjeve dhe sasia maksimale e tij zë 3-5 % të masës së përgjithshme. Rrallë herë kalkopiritin e gjejmë në trajtë përqëndrimesh të dendura deri në masiv (shfaqjet e mineralizuara të Domgjonit,

Munellës dhe Xhuxhës etj). Si minerale kryesore shoqerues mund të përmendim sfaleritin që ka përhapje mjaft të kufizuar dhe përmbajtje më të ulët se kalkopiriti, ndërsa mineralet e tjerë xeherore si magnetiti, muskoviti e kalkozina nuk paraqesin ndonjë interes të veçantë. Teksturat e xeherorëve që takohen në këtë rajon të këtij tipi, janë kryesisht me pikëzime, rrallë masive damarore, ndërsa strukturat janë mikrokokrrizore me kokrriza mesatare.

Në përbërjen elementare të këtyre xeherorëve vihet re edhe prania e këtyre elementeve: Barium 0.002%, Mangan 0.004%, ±0.5%, Galium 0.001%, Nikel 0.01±0.02%, Ti 0.05±0.5%, Vanadium 0.01±0.1%, Zn ±0.06% dhe Kobalt 0.001±0.01%.

Përmbajtja e përgjithshme e Cu në xeherorët e këtij tipi rezulton të jetë nga 0.02% ±0.47%.

Në përgjithësi zonat e mineralizuara të këtij tipi lokalizohen në shkëmbinjtë e facies kalimtare (gabro-diabaze) nga gabrot për në efuzivet tipike të formacionit diabazo-andezite. Me sa duket këta shkëmbinj përbëjnë dyshemene e tërësisë së vullkanogjenëve të zonës së Mirditës. Shpesh herë këtë tip mineralizimi e gjejmë të lokalizuar në llavoaglomeratet ku çimentohen copat aglomeratike p.sh. ne Bishëz, Xhuxhë etj. Gjithashtu tipin në fjalë të mineralizimit e gjejmë të lokalizuar në shkëmbinjtë diabazike të shpatit lindor të Munellës e Domgjon ku përqëndrimet e pikëzimeve të kalkopiritit janë më intensive. Shfaqjet e mineralizuara të shkëmbinjve vullkanogjene kanë shtrirje të përgjithshme VL dhe kënd rënie juglindore me kënd të madh që varion nga 60±70° deri në vertikal. Ndryshimet e shkëmbinjve rrethues përfaqesohen nga kloritizimi intensiv, piritizimi, albitizimi etj.

Nga vrojtimit tona fushore kemi vënë re se tipi vullkanogjen i mineralizimit lokalizohet në strukturat me origjinë tektonike (çarjet e ndryshme). Nga elementët e matur të këtyre strukturave rezultojnë kënde rënie të ndryshme, pra mund të kemi të bëjme me struktura të tipit “λ”(lambda). Ndonjëherë këtë tip mineralizimi e gjejmë të lokalizuar brenda gabrove e gabronoriteve dhe shkëmbinjve efuzive, fare afër kontaktit me

intruzionet mezoacide, gjë e cila na shtyn të mendojmë për lidhjen gjenetike të tij me formacionin gabroplagjiogranitik...

### 3.1 Tipi i mineralizimit kuarc-sulfur.

Mineralizimi kuarc-sulfur në masivin gabror të Kaptenës ka një përhapje relativisht të madhe dhe lokalizohet kryesisht në shkëmbinjtë gabrorë në strukturat e çarjeve me origjinë tektonike. Më rrallë mineralizimin kuarc-sulfur e takojmë të lokalizuar brenda plagjiograniteve (Qafa e Sholthit), në kontaktin e shkëmbinjve gabrorë me efuzivët si dhe afër kontaktit të shkëmbinjve gabrorë me efuzivet (Hebë, Pureth, Guri Larmë), dhe në kontaktin e shkëmbinjëve bazikë me ultrabazike si në Gdheshhtë, Nikoliq etj.

Mineralizimi kuarc sulfur në përgjithësi paraqitet në trajtë damarësh kuarcore me përmasa të ndryshme me trashësi nga disa cm në disa m, dhe gjatësi nga disa metra deri në disa qindra metra, në të cilat vërehen përqëndrime sulfuresh, kryesisht të piritit dhe të kalkopiritit, me rrallë të pirotines që përfaqesohet në trajtë pikëzimesh dhe folesh. Të parët kanë përmasa të konsiderueshme ndërsa të dytat përmasa më të vogla. Gjithashtu në shkëmbinjtë gabrorë vihen re edhe zona të kloritizuara ose të kuarcëzuara me ose pa mineralizim sulfur (pirit-kalkopirit) me përmasa të kufizuara. Shpërndarja e mineralizimit kuarc-sulfur në rajonin e masivit është pak a shumë e njëtrajtëshme. Përqëndrime relativisht më të mëdha takohen në pjesët e vendburimeve ku dhe përbëjnë nyjet kryesore të këtij masivi. Grumbuj ose shfaqje damarësh kuarc-sulfure në rajonin e masivit të veçuara takohen gjithashtu në sektorë të ndryshëm, psh në rajonin e vendburimit të Thirrës, takohen shfaqje e mineralizime si në sektorin e Hebës, Purethit, Qafën e Qingjave, Lari, Laku i Thive, Mollë e kuqe, Arat e mira etj.. E njëjta gjë mund të thuhet edhe për sektorët e tjerë të vendburimeve të këtij masivi. Karakteristikat e këtyre nyjeve e shfaqjeve xeherore po i japim më poshtë:

### 3.2 Tipet xeherore dhe perberja minerale e tyre.

Shfaqjet e mineralizuara të rajonit në fjalë përbëhen nga xeherorë me veçori

të ndryshme të endjes së agregateve dhe kokrrizave minerale si dhe me përbërje minerale jo të njëjtë, gjë që reflekton dallimin e disa tipeve xeherore. Nga pikpamja e përbërjes minerale dallojmë këto tipe xeherore të mineralizimit kuarc-sulfur:

dhe epidoti. Në sasira më të vogla takohen mineralet metalore si hematiti, magnetiti, arsenopiriti, sfaleriti etj. Nga mineralet ekzogjene takohen hidroksidet e hekurit, kovelina, kalkozina, mallahiti dhe azuriti. Në vartësi të kushteve të lokalizimit dhe përbërjes, mineralizimin e rajonit Pistë-

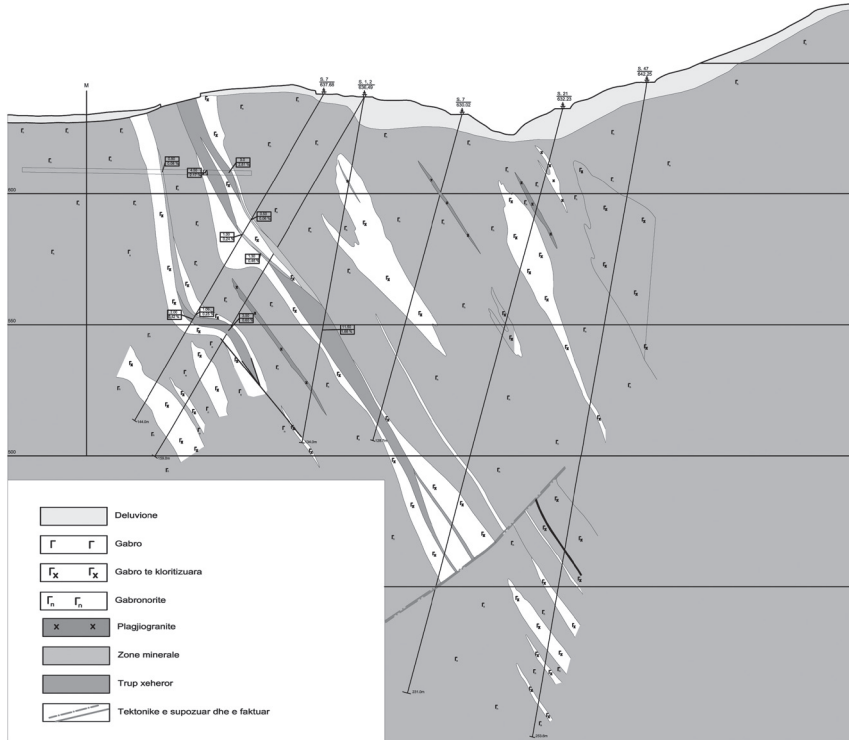


Figura 4. Profil i vendburimit Gdhesht-Pista e re  
Figure 4. Cross section of Gdhesht-Pista e Re ore body

a. Tipi kuarc-sulfur që është tipi mbizotërues në rajon. Gdheshtë e ndajmë në dy tipe kryesore:

Masa kryesore përbëhet nga kuarci i cili paraqitet në dy forma në shoqërim me mineralizimin sulfur (pirit-kalkopirit) dhe në trajtën e damarëve kuarc-qumështore pa mineralizim. Ndër mineralet sulfure më kryesoret janë kalkopiriti dhe piriti.

b. Tipi kuarc-klorit-sulfur në përbërjen kryesore të së cilit përveç kuarcit merre pjesë dhe kloriti, pirotina dhe piriti.

c. Tipi klorit-sulfur që është karakteristik vetëm për disa linza të veçanta. Në masën kloritike përqëndrohet mineralizimi i piritit, pirotina dhe kalkopiriti (disa trupa në vendburimin e Thirrës, e rajonit përreth, Gdheshtë, Shëmri etj.). Përveç përbërjes minerale të sipërpërmendur të këtyre tipeve në disa grumbullime xeherore takohet kalçiti

1. Tipi kuarc-sulfur, që ndahet në dy nëntipe:

- a. Nëntipi kuarc-kalkopirit
- b. Nëntipi kuarc-polimetalik

2. Tipi serpentinit-sulfur

Mëposhtë po japim një tabelë përmbljedhëse të karakteristikës minerale të tipeve të sipërpërmendur. (Tabela 1.)

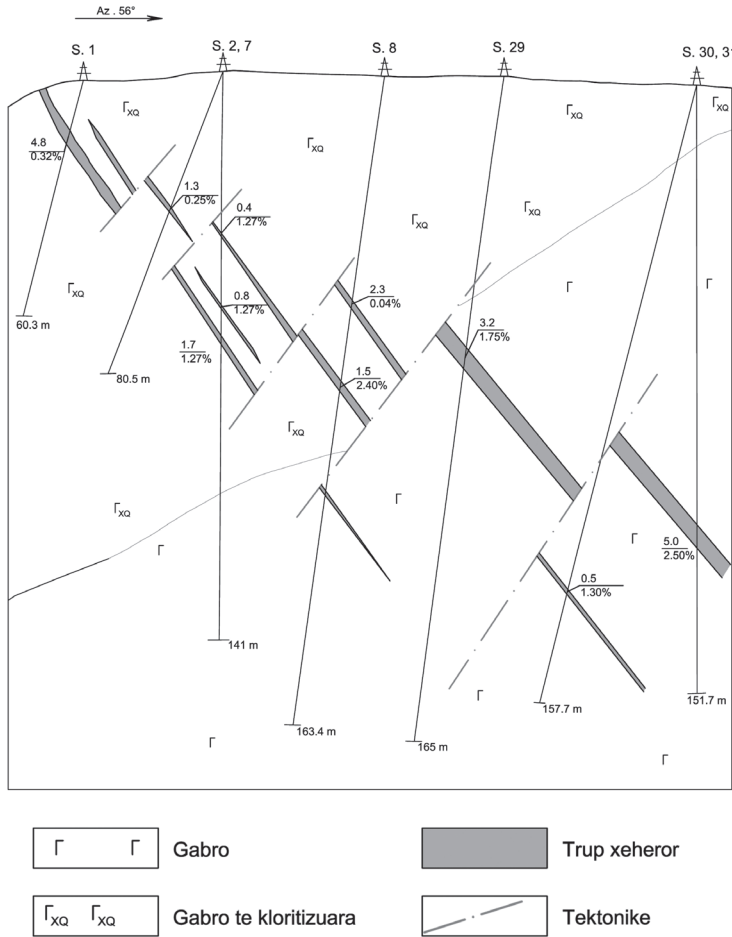
Ndërsa në pjesën verilindore të këtij masivi në zonën e Hasit nga studimet e kryera për vlerësimin sasior dhe cilësor të vendburimeve të kësaj zone, përgjithësisht trupat xeherorë përbëhen nga një masë e konsiderueshme kuarci, kloritësh, dhe në sasira më të vogla piriti, pirotine, kalkopirit,



magnetit etj. Në sasira mjaft të vogla takohet markaziti, arsenopiriti, ilmeniti, petllanditi etj. Në trupat xeheror janë karakteristike këto bashkëshoqërime duke formuar edhe tipet xeherore; kuarc-klorit-kalkopirit-pirit-pirotinë, kuarc-kalkopirit-pirit, klorit-kuarc-pirit-kalkopirit-pirotinë, klorit-kalkopirit-

### 3.3 Morfologjia e trupave xeherorë

Trupat xeherorë kuarc-sulfur të këtij masivi kanë veçori të ngjashme morfologjike. Ato në shtrirje pësojnë lakime të buta gjë që pasqyrohet në ndryshimin e azimitut të shtrirjes. Këto lakime vihen re dhe në rënien e trupave xeherore. Kështu në trupat xeherore të vendburimit të Thirrës,



pirit, serpentinë-pirotinë-pirit-kalkopirit. Në trupat që kontaktojnë me shkëmbinj të ultrabazikë vihet re varfërim i kuarcit dhe shtimi i pirotinës, për vetë faktin se shkëmbinj të ultrabazikë, kanë përmbajtje më të lartë të lëndës hekurore, në krahasim me shkëmbinj të gabrorë, dhe mungesë sqfuri duke u formuar kështu pirotina në kushte reduktuese.

G d h e s h t e s , Pistë-Shëmrisë, deri dhe Golaj-Nikoliq, azimuti në shtrirje ndryshon nga 30-60°, ndërsa në rënie ato bien me kënd 60-70°, në sipërfaqe, deri në 80-90° në thellësi, dhe ndonjëhere vihet re një devijim i rënies së tyre dhe në drejtim të kundërt. Si në shtrirje ashtu dhe në rënie trupat pësojnë fryrje deri në disa metra dhe hollime deri në disa cm, duke formuar kështu trupa damaroro-linzorë me përmasa linzash të konsiderueshme dhe që ndjekin njëra-tjetrën në trajtë zinxhimore të cilat formojnë kështu të ashtuquajturat s t r u k t u r a

damarore në formë "perdesh". Linzat si hallka përbërese të këtij zinxhiri lidhen midis tyre nëpërmjet linjave të holla kloritike të cilat zgjaten nga disa metra deri në dhjetra metra, dhe që shërbejnë si premisa të rëndësishme kërkimi.

Eshtë vërtetuar gjithashtu dhe ndarja e trupit xeherorë në dy degë të veçanta si dhe bashkimi i tyre pas një intervali të caktuar si në sipërfaqe ashtu dhe në thellësi. Këto

Tabela 1

Tipi i mineralizimit		Mineralet xeherore kryesore	Mineralet damarore	Elementet e dobishëm kryesore	Elementet shoqërues	Shkëmbinjë rrethues dhe ndryshimet e tyre	Forma dhe elementet e shtrirjes
Kuarc Sulfur	kuarc - kalkopirit	kalkopirit - pirotine	kuarc klorit	Cu	Co, Ag, Ga	Gabro, gabro norite, kryesisht të kloritizuara	Damare e linza në degezime e mbyllje. Rënia e madhe (>50°)
	Kuarc polimetalik	kalkopirit - sfalerit	kuarc	Cu, Zn	Cd	Kryesisht piroksenite, pjesërisht të kloritizuara	Damarore. Rënia e madhe.
Serpentinite		pirotine - kalkopirit	serpentin	Cu	Të paqartë	Peridotite të serpentinizuara	Të paqartë

degë përbëjnë apofizat e të njëjtit trup xeherori.

Veçoritë e përmendura lidhen me morfologjinë dhe kushtet e vendosjes së trupave xeherore në rajonin e masivit, mendojmë së kushtëzohen nga trajta e lakuar e çarjeve nëpër të cilat kalojnë solucionet hidrotermale mineralizuese, pranë kanë karakter parësor dhe i detyrohen tektonikës para mineralizimit.

### 3.4 Ndërtimi i brendshëm i xeherorëve.

Xeheroret e rajonit të ketij masivi kanë ndërtim karakteristik kushtëzuar nga zhvillimi i proceseve mineralizuese si dhe nga trajtat e boshëlleqeve në të cilat është bërë depozitimi i lëndës minerale prej solucionëve hidrotermale. Ndërtimi i xeherorëve përgjithësisht pasqyron ndërtimin e vetë trupave. Kjo është karakteristike për shumicën e trupave xeherore të këtij masivi, të cilët përmbajnë në vetvete damarë paralele që shpesh pykëzohen duke marrë pamjen e veçimeve linzore të vendosura paralelisht, dhe njëra pas tjetres. Faqet e kontakteve të tyre me gabrot e ndryshuara, që i rrethojnë, janë kloritike dhe mjaft të prera. Në disa vende trupat xeherorë kanë ndërtim brezor (trupat e vendburimit të Thirrës, dhe të vendburimeve të tjera, etj.). Këtu pjesët anesore përbëhen nga breza simetrike (damare paralele kuarc-klorit-kalkopirit) ndërsa pjesët qendrore që në disa raste është mjaft e trashë përbëhen nga kuarci qumeshor me pikezime të rralla kalkopiriti. Në këtë masë kuarcore kapërthehen copra xeherori (kuarc-kalkopirit) si dhe ksenolite kloritesh. Po kështu brenda trupave xeherore vërehen ksenolite mjaft të mëdha (0-5÷disa m) të përbëra nga gabro

të ndryshuara. Shpeshherë krahas masës së kuarcit me ndërtim kompakt vërehën dhe damarza me ndërtim dhembëzor ku intervalet e kuarcit janë rritur sipas drejtimesh pak a shume normale me faqet e damarit. Në disa trupa xeherorë me teksture brezore të kuarc-kalkopirit-arsenopirit-sfalerit, kundrejt brezit qëndror kryesisht kuarcor. Në masën e kuarcit që përbën xeherorët e ndryshëm shpesh mineralizimi sulfur, kryesisht kalkopiriti vendoset në formë njollash dhe veçimesh nyjore ndërmjet kristaleve mjaft të mëdha të kuarcit. Në xeherorët kryesisht kalcit-pirit vërehën tekstura të çimentimit në të cilat copa kuarci me pikëzime kalkopiriti janë çimentuar nga formime nyjore kalciti. Në këto formime përqëndrohen kristale mjaft të mëdhenj piriti (0.5-1 cm). Përmendim gjithashtu xeherorët pothuajse kompakt pirotinë-kalkopirit në të cilat janë çimentuar copra vezake kuarci të hershme. Në disa trupa të vendburimeve të këtij masivi më karakteristike janë endjet (teksturat) e pikëzuara. Këtu, në masën e klorit-epidotit, vendosen kokrriza piriti, ose në masën e kuarcit, apo të kalcitit, shpërndahen pikëzime kalkopiriti. Nga sa me sipër mund të përmendem për trupat xeherore të këtij masivi janë karakteristike makroteksturat dhe teksturat e mëposhtme:

#### 1. Makrotekstura damarore

Kushtëzohen nga formimi i tyre në kushte gjenetike të njejtë (mbushja e çarjeve tektonike të shkëmbinjve gabroide prej lëndës xeherore mbajtëse të depozituar nga solucionet hidrotermale që shprehen në tërësi me formën damarore të tyre.

#### 2. Makroteksturat damaroro-linzore

Karakterizohen nga vendosja e damarëve

xeherorë në formë linzash paralel njëra tjetrës. Makrotekstura të tilla janë formuar nga depozitimi i lëndës xeherore në disa stade ose në disa të çara paralele në shkëmbinjtë gabrorë.

### 3. Makroteksturat brekçioze

Karakterizohen nga çimentimi i coprave të shkëmbinjve gabrore (ksenolite) të ndryshuara në përgjithësi deri në klorite me permasa nga disa cm deri në disa m, nga lenda xeherore kuarc-sulfure.

Janë karakteristike këto tekstura:

#### 1. Tekstura damarore (te krustifikacionit)

Janë formuar nga depozitimet e lëndës minerale në formë brezash paralele të vendosura në të dy faqet e çarjeve. Lënda xeherore përqëndrohet më tepër në periferi, sesa në qendër të damareve, por jo gjithmonë.

#### 2. Teksturat me pikëzime

Karakterizohen nga shpërndarja e mineralizimit sulfur në trajtë pikash e njollash në masën e kuarcit

#### 3. Teksturat damarore drurorë

Karakterizohen nga vendosja e brezave të kuarcit me pikëzime sulfure, paralel me faqet e damarit dhe që kalojnë në qendër në kuarc, pa mineralizim i cili përfaqëson ndërtim dhëmbëzor.

#### 4. Tekstura brekçioze

Karakterizohet nga çimentimi i coprave të gabrove, të ndryshuara nga masa kuarc-sulfure. Kjo është karakteristike për disa trupa të vendburimeve, siç janë trupat e vendburimeve të Thirrës, Gurit Larmë, Pistës, Gdheshtës etj.

#### 5. Tekstura njolllore - nyjore

Përfaqësohet nga grumbuj kalkopiriti në forme njollash dhe nyjesh në masën e kuarcit.

## 4. Mendime mbi gjenezën. e mineralizimit kuarc-sulfur

Përsa i takon gjenezës së mineralizimit kuarc-sulfur të ketij masivi autorë të ndryshëm (Aleksi V. 1972; Shallo M. etj. 1970; Imami S. 1979; Daci A. 1984; Kaza Gj. 1992 etj), janë të mendimit se damarët kuarc-sulfur janë formuar si rezultat i prurjes së lëndës xeherore nëpërmjet solucioneve hidrotermale të pasura me  $\text{SiO}_2$  dhe element të tjerë të përbërjes

mesatare. Kjo lëndë xeherore gjatë kalimit nga vatra magmatike, si rezultat i asimilimit nga shkëmbinjtë rrethues gabroid është pasuruar me elementë të tjerë si Co, Mg, Fe të cilët marrin pjesë në formimin e mineraleve të tjerë damarorë si kalciti, kloritit, epidoti.

Mbi bazën e studimeve mineralogjike të xeherorëve, rezulton se minerale të tillë si kuarci, piriti etj., i përkasin dy gjeneracioneve (Çina A.1977). Kështu kuarci gri është i gjeneracionit më të hershëm se kuarci qumështor dhe mineralizimi vërehet të lidhet pikërisht me kuarcin ngjyrë gri (ose siç e quajmë në "kuarc i tymosur"), kurse me kuarcin qumështor nuk lidhet ose lidhet fare pak mineralizimi.

Gjithashtu ndërtimi zonal i xeherorëve (breza kuarc-sulfur që ndërthuren me breza kuarc qumështor pa mineralizim etj.) dëshmon se depozitimi i lëndës xeherore nga solucionet hidrotermale ka patur karakter të diferencuar dhe pulsiv. Diferencimi i tillë vihet re edhe në drejtimin vertikal, gjë që shprehet me një farë zonaliteti hipogjen të mineralizimit.

Vihet re se në pjesët e sipërme predominon kuarci i gjeneracionit të dytë, ndërsa horizontet më të thella, ndërtohen, nga kuarc i gjeneracionit të parë me mineralizim sulfur.

Kështu p.sh. trupat e Lugjatës, Laku i Lugjeve, Laku i Thive, Guri i larmë (trupit Nr.27), që zenë nivelet më të sipërme, përbëhen kryesisht nga kuarc i gjeneracionit të dytë, e paraqiten, pa ose me mineralizim të varfër. Kjo ligjësi ka rendësi të madhe në orientimin e saktë të punimeve të kërkim-zbulimit të trupave xeheror industrial duke u nisur nga nivele të ndryshme të prerjes.

Përsa i takon temperaturës së formimit të mineralizimit, që ka dhënë këtë, vendburim (duke u bazuar nga bashkëshoqërimet minerale) mendohet se është formuar nga solucione hidrotermale, kryesisht të temperaturave mesatare (Aleksi V. 1972., Imami S. etj 1979).

Për sa i takon lidhjes së mineralizimit me magmatizmin ka mendime të ndryshme. Ne mendojmë se lidhet me vetë aktivitetin e magmës bazike, pa përjashtuar pikpamjen e lidhjes gjenetike në vatrën magmatike, të kompleksit kohmagmatik intruziv gabro-plagjiogranitik.

## 5. Përfundime

1. Masivi gabror i Kaptënës, në të cilin lokalizohen një sërë vendburimesh që nga vendburimi Thirrë dhe vendburime te tjera, deri në Nikoliq, karakterizohen nga prania e tre përbërësve gabror: gabrot e shtresëzuara, që përbëjnë pjesën më të thellë të profilit gabror, gabrot e foliura, që përbëjnë pjesën e mesme të profilit gabror dhe gabrot izotropike, që përbëjnë pjesët e sipërme të profilit gabror.
2. Masivi gabror i Kaptenes zë një sipërfaqe relativisht të madhe në pjesën verilindore të ofiolitit Mirdita, ka ndërtim mjaft të komplikuar. Në ndërtimin e tij marrin pjesë shumë lloje shkëmbore midis të cilave mbizotërojnë gabronoritet. Llojet shkëmbore më bazike (noritet gabropiroksenitet) vendosen zakonisht në pjesët e thella të prerjes së masivit dhe përfaqësojnë gabrot e shtresëzuara, ndërsa llojet me pak bazike si gabro, gabronorite zenë pjesët e mesme të masivit dhe përfaqësojnë gabrot e foliura.
3. Struktura e masivit (dhe e vendburimeve) rezulton e rrudhosur. Këto struktura kanë orientim submeridional deri në subgjerësor. Struktura e rrudhosur e masivit komplikohet nga prishje shkëputëse me karakter regjional që i perkasin dy sistemeve kryesore, atij submeridional relativisht më të hershëm dhe atij subgjerësor relativisht më të ri.
4. Masivi gabror i Kaptënës ka marrdhënie normale sipërshtrojenepërfaqësuar nga formimet vullkanogjene (bazaltoandezito-dacit-riodacit).
5. Në rajonin e Thirrës dhe në të gjitha fushat xeherore të lartpërmendura ekspozohen një numër i konsiderueshem damarësh kuarc-sulfur si dhe damarësh kuarcor pa mineralizim sulfur. Këto mineralizime kuarc-sufure lokalizohen në pjesën e mesme dhe të poshtme të profilit gabror.
6. Drejtimi mesatar i damarëve kuarc-sulfur në të gjithë masivin është VL dhe me rënje JL. Ky drejtim është në përputhje strukturore me dajkat dacitike që përbëjnë rrënjët e furnizimit të vullkanizmit dacitik.
7. Damaret kuarc-sulfur karakterizohen nga ondulime si në planin e shtrirjes ashtu edhe në atë të rënies. Ndërkohë edhe degëzime të këtyre damareve janë të pranishëm.
8. Trupat xeheror kuarc-sulfur kanë formë damarorë të çrregullt me përmasa nga më të ndryshmet. Ato vendosen në përgjithësi në pajtim me breznimin primar të shkëmbinjve gabrorë duke reflektuar përputhje strukturore me masivin.
9. Tektonika e pasmineralizimit është mjaft e shprehur jo vetëm në zonën e vendburimeve. Kjo tektonikë në shumë raste ka komplikuar dukshëm strukturën gjeologjike dhe ka krijuar veshtirësi në procesin e kërkim-zbulimit.
10. Mineralizimi kuarc-sulfur karakterizohet kryesisht nga bashkëshoqërimi paragenetik kuarc-kalkopirit-pirit, është tipi gjenetik hidrotermal i formuar në rrugën e zëvendësimit metasomatik të shkëmbinjve gabror ose në rrugën e mbushjes së boshllëqeve në zonat e dobësuara pajtuese me strukturën e masivit
11. Damaret kuarc-sulfur te rajonit me sa duket jane formuar nga qarkullimi hidrotermal qe perkon me gjenerimin e nje magmatizmi mesataro-acid, lidhur me thyerjet nderoqeanike ne stadin e sforcimeve regjionale te shtypjes.

## **Gabbro massif of Kaptina and sulphide mineralization associated with it** **Resume**

### **The main features of geological-structural construction of gabbro massif of Kaptina.**

The northern half of gabbro massif of Kaptina is placed in the eastern belt of Mirdita ophiolites and spread in a relatively large area.

Geology of the region of Kaptina gabbro massif is quite complex as in view of the diversity of rocks which expand on it, and in view of structural construction (Fig.1). In this region exhibited all components of the ophiolitic complex, oceanic sedimentary cover and Cretaceous sedimentary formations and Neogene - Quaternary formations as well. Wide spread in the region are subvulcanic extrusive rocks represented mainly by basalts, andesite, rhyodacite and dacite. A more limited spread are sedimentary deposits of Cretaceous and Pliocene - Quaternary.

All exits gabbro rocks that comprise the Kaptina gabbro Massif, occupying almost the central part of the massive. In construction of Kaptina gabbro Massif has been part a lot of different rocks. The gabbro-norite massif has the greatest diffusion in, meeting almost in all sectors of the outflow gabbro, in close connection with them staying norite and gabbro.

Gabbro-pyroxenite and pyroxenite plagioclase have limited spread of Kaptina gabbro massif. In gabbro massif of Kaptina, gabbro amphibolite even meet. Between rock massif of Kaptina gabbro meet some specific rock types of conventionally called "quartz gabbro" or "gneiso-gabbro-quartz" and rocks "-metasomatic injection. Metasomatic rocks have limited spread

### **Criteria for localization of quartz-sulphide mineralization.**

From the above posed can say that quartz-sulfide ore placed in shear zones (zones weakened tectonically) and cracks oriented in accordance with the texture of the rock terrace gabbro. From the posed and making the analogy with literature data can assume that quartz-sulphide ore located in the massif of Kaptina gabbro-norite are formed under high temperature, regarding the terms of the depth of ore formation of quartz - sulphide, seeing that these ore are located in the middle and bottom levels of the massif gabbro whose thickness according to our interpretation (Shallo etc., 1970) should not exceed 1-2 km.

### **Sulphide mineralization in the Kaptina gabbro massif.**

Depending on the conditions of localization of ore bodies, two types of mineralization are distinguished

1. Type of pyrite - chalcopyrite ore
2. Type of quartz - sulphide ore

From the mentioned above it is apparent that sulphide mineralization in the region is controlled by the following major factors:

1. Tectonic control factor (structural)
2. Magmatic control factor
3. Lithological control factor

### **Tectonic Factor (structural)**

The role of this factor in the localization of sulphide mineralization in our region is very large and apparently sulphide mineralization has led to focus on certain areas. The most important tectonic cracks appear demolitions and breakaway.

### **Magmatic Factor**

As is noted above, sulphide mineralization in the gabbro massif is spatially and genetically related to magmatic rocks.

### **Lithological Factor**

This factor relates to the physical and chemical properties of surrounding rocks. An important role in establishing copper sulphide mineralization apparently plays the presence of such rocks, which the effect of specific physical properties - chemical scanning to play a role after magmatic solutions. Mineralization of this type we encounter in volcanogenic lineup-Zall Xhuxh- Xhuxh -Domgjon the Petoç, Fter, Shpati lidor of Munella, Srriqe etc.

### **Ore types and their mineral composition**

Distinguish between these types of ore mineralization quartz - pyrites:

- a. Quartz - sulphide type which is the dominant type in the region.
- b. Quartz - chlorite – sulphide type in the main composition of quartz in addition takes part and the pyrotine chlorite and pyrites.
- c. Chlorite – sulfur type depending on the conditions of localization and composition, the region mineralization Track - Gdheshte share in two main types:

1. Type quartz - sulphide, which is divided into two subtypes:

- a. Subtype Quartz - chalcopryrite
  - b. Subtype Quartz - polymetallic
2. Type serpentinite – sulfur

In ore bodies are characteristic of this association to form the ore types: quartz-chlorine-chalcopryrite-pyrite-pyrotine, quartz-chalcopryrite-pyrite, chlorine-quartz-pyrite-chalcopryrite-pyrotine, chlorine-chalcopryrite-pyrite, and serpentinite-pyrotine-pyrite-chalcopryrite.

### **The ideas on the genesis**

Regarding the genesis of mineralization quartz - sulphide of this massif (Alex V.1972, Shallo M. etc. 1970, S.1979; Daci A., Imami S. 1984; Kaza Gj. 1992 etc.) are the opinion that the veins quartz - sulphide are formed as a result of material flow through the ore-rich solutions hydrothermal SiO<sub>2</sub> and other element composition of the average. This course ore during the transition from magmatic foci, as a result of assimilation of surrounding rocks gabbroid is enriched with other elements such as Co, Mg, Fe who participate in the formation of other minerals as streaky calcite, chlorite, epidote.

### **Conclusions**

1. Massif gabbro of Kaptina, in which reside a number of Call deposits from deposit and other deposits until Nikolic characterized by the presence of three components gabbro: the stratified gabbro that made up the deep-profile gabbro, gabbro constituting part of foliar High-profile isotropic gabbro and gabbro which form part of the upper gabbro profile.
2. Massif gabbro of Kaptina covers a relatively large area in the northeastern part of Mirdita ofiolite, has quite a complicated construction. In construction his rocky participate more types among which gabronorite prevail. Rocky basic types (norite gabbropyroxenite)

usually placed in the deepest part of cutting the gabbro massif and represent the stratified, while less basic types such as gabbro, gabronorite occupied the middle part of the massif and represent the foliar gabbro.

3. The structure of the massif (and deposits) resulting folded. These structures have sub meridional up sub magnitude orientation. Folded structure is complicated by the massive destruction breakaway regional character belonging to two main systems, that sub meridional relatively early and that sub magnitude relatively new.

4. Massif gabbro of Kaptina has normal relationships with over insole represented by volcanogenic formations (bazalto-andezito-dacito-rhyodacite).

5. In Thira region and in all areas of ore mentioned above are exposed a considerable number of quartz-sulphide lode and quartz reef without mineralize sulfur. These quartz mineralize sulfur reside in the middle part and lower-profile gabbro.

6. Average direction quartz-sulphide lode in the Thirra area and in all massif is VL and JL decline. This direction is in accordance with Dyke dacite structural roots that make dacite vulcanizing supply.

7. Sulphide quartz veins are characterized by undulation as we plan the layout as well as that of collapse while the ramifications of this reef are present.

8. Quartz-sulphide ore bodies are kind of messy lode size of the different. They are generally placed in accordance with the primary terrace gabbro rocks reflecting structural compliance massif.

9. Tectonic post mineralization is highly expressed in the area of deposits. This tectonic in many cases has significantly complicated geological structure and created difficulties in the process of search and discovery.

10. Quartz-sulphide mineralization is characterized mainly by pre-genetic accompaniment chalcopyrite-pyrite-quartz, is formed hydrothermal genetic type in the way of replacement of metasomatic gabbro rocks or in the way of filling the gaps in areas weakened the structure of the massif conciliatory

11. Quartz-sulphide veins in the region are apparently formed by hydrothermal circulation coinciding with the generation of a medium-acid magmatic, associated with fractures in oceanic in regional strain state of the printing.

## Referencat

- ALEKSI V. (1972).** Raport mbi ndertimin gjeologjik dhe llogaritjen e rezervave te vendburimit Thirre me gjendje 1.01.1972.
- ALEKSI V. KONOMI N. ÇINA A. (1969).** Karakteristika morfologjike dhe mineralogjike të trupave xeheror në një vendburim bakri në zonën e Fanit". *Përm. Stud. 1-2/1969.*
- BABARAMO I. (1963).** Relacion gjeologjik mbi rezultatet e punimeve të kryera në pikat e mineralizuara të Çam-it, Petkajt, Vau Spasit, Mirunit dhe Shpatit të Sukës). (*Material pune*) Kukës 1963.
- BAJO I. KONOMI N. (1967).** Raport gjeologjik mbi rezultatet e punimeve te kerkim-zbulimit ne vendburimin e Thirres (me llogaritje rezervash deri me 1.01.1967).
- BEZHANI V., LULO P., MILUSHI I., KOÇI M., VLLAHO J., LLESHI N. (1991)** Studim mbi prognozen bakermbajtëse ne rajonin Fushe Arresi, Lumzi-Kalivare. *Fondi i IKGJ.*
- H. BYTYÇI. (1983).** Raport me llogaritje rezervash në vendburimin Leproi me gjendje 01/01/1983.
- CANNAT ET AL. (1995).** Thin crust, ultramafik exposures, and rugged faulting patterns at the Mid - Atlantic Ridge (22 – 24°N), *Geology, 23, 49 – 52pp*
- CASLLI H. (1970).** Raport paraprak mbi studimin e metodes se marrjes se provave ne vendburimin Thirre viti 1970.
- ÇAUSHI R., VLLAHO J., ÇINA A., GJOKUTA D., KOTMILLO XH., (1968).** Ndërtimi gjeologjik i zonës në kontaktit nëpërmjet shkëmbinjve bazik dhe ultrabazik në rajonin e Helshanit, si dhe lidhja e mineralizimit sulfid të bakrit me të. *Përm. Stud. 9-10/1968.*
- R. ÇAUSHI (1976).** Raport me llogaritje rezervash në vendburimin Pistë-Gdheshtë me gjendje 1976.
- ÇILI P. (1969).** Ndërtimi i brendshëm dhe zhvillimi i përgjithshëm i katit të poshtëm struktural të zonës së Mirditës. *Bul. USHT. seria shkencat e natyrës, 3/1969.*
- ÇINA A. (1977).** Shoqerimet minerale paragenetike te xeheroreve hidrotermal damarore (Zona Mirdita). *Botim i U.T. Katedra Mineralogji-Petrografi viti 1977.*
- DAJA E., AVXHIIJA A., MUÇKO S. (1965).** Raport mbi rezultatet e punimet elektrometike të kryera në vitin 1964, në rajonin e Kukësit, Mirditës dhe Pukës. *Tekst. 1965.*
- DEDE S. (1971).** "Disa të dhëna mbi problemin e moshës e të vendit hapësiror të shkëmbinjve ultrabazik të truallit të Shqipërisë." *Përm. Stud., 2/1971.*
- DEDE S. (1967).** Mbi karakterin impulsiv të intruzioneve të magmës ultrabazike. *Përm. Stud. 7/1967.*
- DEDE S., SHEHU R., SHALLO M. (1966).** Magmatizimi intruziv në Shqipëri dhe lidhja e mineralizimit me të. *Përm. Stud., 3/1966.*
- FRASHËRI A., DAJA E., RJEPAJ Z., (1962).** Raport mbi rezultatet e punimeve elektrometike në rajonin e Mirditës dhe Kukësit gjatë vitit 1962.
- GJATA K., PREMTI I., MILUSHI., BECCALUVA L., KOLTORTI M., SACCANI E., SIENA F., ZEDA O., ETJ. (1995).** Petrologjia e ofioliteve te Mirdites Qendrore dhe e brezit lindor ofiolitik te Shqiperise. *122 faqe. Fondi i IKG Tirane*
- HOXHA M. (1993).** Etude structurale et petrologique des peridotites de l'ophiolite de Kukës (Albanie): cinématique de la deformation et geometrie de la ride. *These, Univ. Nancy, 239p.*
- IMAMI S., PLETRI F. (1979).** Raport mbi ndertimin gjeologjik dhe llogaritjen e rezervave te vendburimit Thirre me gjendje 1.01.1979.
- IMAMI S., DACI A., KAZA GJ., JAURI Z. (1992).** Projekte kerkim-vleresimi dhe kerkim-zbulimi te vendburimit Thirre dhe rajonit per rreth gjate viteve 1976-1992.
- IMAMI S., DACI A., KAZA GJ., KRIFCA A., (1987).** Projekte te perbashkta te punimeve komplekse gjeologo-gjeofizike-gjeokimike ne vendburimin Thirre dhe objektet per rreth gjate viteve 1985,1986,1987.
- ISKI M. (1967).** Harta gjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1:200.000." *Tirane 1967.*
- JOTOPULLI N. (1977).** Raport mbi ndertimin gjeologjik dhe llogaritjen e rezervave te vendburimit te bakrit Golaj me gjendje 01.01. 1977
- KALLMAK L.M., KALLMAK M.M. (1959).** Geologjiçeskoje strogenje i poleznie iskopaemie Kukëskova rajona. *Tirana 1959.*
- KARSON J. A. AND RONAP A. (1990).** Block-tilting, transfer faults, and structural control of magmatic and hydrothermal processes in the TAG area, Mid-Atlantic Ridge 26° N, *Geol. Soc. Am. Bull., 102, 1635-1645pp.*
- KAZA GJ. (1992).** Raport mbi rezultatet e punimeve te kerkim-zbulimit dhe llogaritja e rezervave gjeologjike te vendburimit Thirre me gjendje 1.09.1992. *Arkiva DR Rubik.*
- KODRA A. (1971).** Shkëmbinjë ultrabazik të zonës së Mirditës kanë lidhje të ngushtë moshore dhe hapsinore me shkëmbinjë gabroplagjiogranitik dhe efuzive. *Përm. Stud., 3/1971.*
- KOTE DH. GJATA K. (1965).** Disa veçori të kompleksit mezoacid-acid në rajonin e Shemrisë.



- Kumtesë. *Kat. Petr.-Min. e FGjM, USHT. Tirane 1965.*
- LAGABRIELLE Y. AND CANNAT M. (1990).** Jurassic ophiolites resemble the modern central. Atlantic basement. *Geology*, 18, 319 – 322pp
- MARCUCCI M., KODRA A., PIRDANI A. AND GJATA TH. (1994).** Radiolarian assemblages in the Triassic and Jurassic cherts of Albania . *Ofoliti*, 19, 105 – 114pp.
- MILUSHI I., MESHI A., NEZIRAJ A., DEDA T. (2003).** Sheeted dyke complex of Mirdita, an excellent geological site. *4<sup>th</sup> European Geoparks Meeting, Anogia-Crete, Greece, 2-5 October 2003*
- MILUSHI I., MESHI A., HOXHA I., DEDA T., MARTO A., GURABARDHI L. (2004).** Sheeted dyke complex of Mirdita ophiolite (Albania): structural evidences., *5<sup>th</sup> international Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, Greece, 14-20April 2004. Proceedings, Volume 1. Page 267-270*
- MILUSHI I., IMAMI S., MESHI A., HOXHA L. (2002).** Studimi strukturor i kompleksit te dajkave paralele.
- MELAVECI M. AVXHIU R. (1970).** Raport mbi punimet elektrometrike të kryera në rajonin e Qaf-Barit (verior), Poravë, Pistë etj. Gjatë vitit 1970.
- MELAVECI M., BESHU B., ETJ. (1971).** Raport mbi punimet elektrometrike të kryera në rajonin e Pistë-Gdheshtë gjatë vitit 1971.
- MESHI A., BOUDIER F., NICOLAS A., MILUSHI I., HOXHA I., MARTO A. (2004).** Mirdita ophiolite (Albania): structures and geodynamical implications. *5<sup>th</sup> international Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, Greece, 14-20 April 2004. Proceedings, Volume 1. Page 263-266*
- MESHI A., MILUSHI I., HOXHA I. (2004).** The Mirdita ophiolite (Albania): possible record of backarc and extensional transform zone in Tethyan early Jurassic. *32<sup>nd</sup> International Geological Congress. Florence-Italy 20-28 August 2004*
- MESHI A., HOXHA I., MILUSHI I. (2004).** Geological setting of albanian ophiolitic belt. *Guide, lintenary day 2. The eastern ophiolites (intinerary Fushe Arres-Kukes). Field trip guide book, 71pp, page 24-28. 32<sup>nd</sup> International Geological Congress. Florence, Italy 20-28 August 2004*
- MESHI A., MILUSHI I., HOXHA I. (2004).** Geological setting of albanian ophiolitic belt. *Guide, lintenary day 3. The eastern ophiolites (intinerary Fushe Arres-Shkoder). Field trip guide book – P71, page 12 - 20. 32<sup>nd</sup> International Geological Congress. Florence – Italy 20 – 28 August 2004*
- MESHI A. (1996).** Struktura dhe deformacioni i masvit ultramafik te Bulqizes. Modele te rrjedhjes astenosferike dhe litosferike. *Disertacion, Univ. Politeknik, Tirane, 163f.*
- MESHI A., BOUDIER F., NICOLAS A., KODRA A. (UNPUBLISHED).** Ophiolitet de Nord – Mirdita (Albanie ). Structures et Implications Geodynamiques.
- NDOJA I.GJ. (1963).** Mbi disa probleme të magmatizmit në vendin tonë. *Bul. USHT. Seria Shk.Nat. 2/1963.*
- NICOLAS A. (1989).** Structures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere. *Kluwer Academic Publishers, 367 pp.*
- NICOLAS A., BOUDIER F., MESHI A. (1999).** Slow spreading accretion and mantle denudation in the Mirdita ophiolites ( Albania ). *Journal of Geophysical Research*
- NOKA H. (1970).** Impulse apo diferencime magmatitike. *Përmb. Stud. 3(16)/1970.*
- TUCHOLKE B.E. AND LIN J. (1994).** A geological model for the stucture of ridge segments in slow spreading ocean crust. *Journal of geophysical Research, 99, 11 937-11 958pp.*
- TUCHOLKE B. E., LIN J., KLEINROCK M. C. AND TIVEY M. A. (1997).** Sementation and crustal structure of the western Mid–Atlantic Ridge flank. *Journal of Geophysical Research, 102, 10203-10223pp.*
- SHALLO M., CINA A., TURKU I. (1995).** Outline of the metallogeny of the Albanian MOR and SSZ-Type ophiolites. The Mirdita oceanic basin from rifting to closure. *Workshop on albanian ophiolites and related mineralization, IUGS/UNESCO Modeling Programme. fq 27-46.*
- SHALLO M. (1995).** Volcanics and sheeted dykes of the Albanian SSZ ophiolite. *Bul. Shk. Gjeol. 1/1995. f. 99-118*
- SHALLO M. AND DILEK Y. (2003).** Development of the ideas on the origin of Albanian ophiolites . – In Dilek Y., and Newcomb S., eds. , ophiolite concept and the evolution of geological thought. *Boul. des' Colorado, Geological Society of America special Paper 373, p. 351-363.*
- SHALLO M. (1967).** Vështrim i shkurtër mbi magmatizmin dhe mineralizimin sulfid lidhur me atë në pjesën veriore te zonës së Mirditës. *Përmb. stud., 5/1967.*
- SHALLO M., SPIRO (QIRINXHI) A., ÇINAA., KOTE DH., KONOMIN., ÇAUSHIR. (1970).** Vlerësimi i prespektivës për xeherorë kuarc-sulfid në masivin gabror të Kaptinës. *(Rezultatet e punimeve kërkimore-tematike të kryera gjatë viteve 1968-1970 në masivin gabro të kaptinës). Tiranë 1970*
- SERJANI A. (1967).** Stratifikimi i masivit ultrabazik të Kukësit dhe prespektiva e tij për kromite të

pasura. *Bul. USHT. seria shk. nat. Nr. 4, 1967.*

**SPIRO (QIRINXHI) A. (1971).** Mbi problemet e pozitës hapsinore të shkëmbinjve ultrabazik të sektorit Sinaro-Taurik të brezit të rrudhosur Alpin nën shembullin e Albanideve. *Përmb. Stud., 2/1971.*

**VLLAHO A. (1962).** Raport gjeloggjik i shkallës 1:10.000 në rajonin e Shëmri-Vau Spasit 1962.

**ZAJMI A. (1970).** Raport i punimeve gjeokimike në zonën e Pistë-Gdheshtë, rajoni Kukës për vitin 1970.”

**ZAJMI A. (1971).** Projektet e punimeve të kërkim-zbulimit të viteve 1967–1971 për rajonin e Shëmrisë.

**VIEW ON THE EARTH'S GROWTH AND DEVELOPMENT, AND ITS DYNAMISM  
THROUGH A TRANSFORMABLE CORE KERNEL**

Vedat SHEHU\*

**Abstract**

*My efforts to understand the ophiolite structure of Albanides, naturally connected me with the problem of ocean-continent relations in global geotectonics and with other problems as well. The actual theories of the three main trends of global tectonics (neofixism, neomobilism, and expansionism) continue to stay on the same position related to earth dynamism, concerning the cause of rock formation and tectonic movements within the frame of oceanic-continent crust relations. Standard theory, which considers the mantle as the energetic source, does not withstand the most current information from scientific observations. If we understand the necessity to shift this dynamism from the mantle to the core, then it is necessary to create a new concept about the core's role in earth dynamism since its origin.*

*This new concept of the role of the core urges us to give serious consideration to the 'Growing Earth' theory (cf. Expanding Earth) and to abandon the common position of Earth's fixed sizes. I have concluded that the core is not inactive object, but on the contrary it is inexhaustible source of Earth's dynamism which has run the process of Earth's formation, transformation, and growth since the planet's origin. Core activity lies in its kernel.*

*This new concept must become an acceptable, independent geotectonic theory. Then, in order to see something beyond what we have seen before and beyond what current theories can explain, we may modify the standard theory a little by saying: 'the core, more specifically, its kernel, is entirely different from the Earth and has made the Earth 'a dynamic Earth.'*

**Key words:** *Growing Earth, transformable core kernel, dynamic cosmic object, planets*

**Introduction**

The geotectonic theories, regardless from their structural composition of the different trends, are interfaced with cosmological ones. If we replace the supposed standard energetic mechanism used by plate tectonics,

with the transformable core-kernel, we would enter into planetary cosmology and would see the earth's core from the cosmological positions. The core kernel is essentially an unidentified structure, but its presence is necessary, because it does argue Earth dynamism; earth development through a growing process; changes Expansion in the scientifically acceptable theory, and explains that energy source is a focus inside the core, causing spontaneous matter transformation.

Consequently, the phenomenon of earth growth is the result of cosmic universal processes acting inside the kernel of Earth's core.

This interpretation is based on three pillars of current studies: first, on the shapes of matter formed by the particle and ultra-particles through concentration in nuclides, and dissemination as radiation forming physical fields; second, on geophysical discoveries highlighting the important role of the earth core as an energy source for geological crust development and, third, on astrophysical studies showing that matter interaction and transformation can act in a newly recognized specific shape of matter in the compact stars similar to that of the, atom nucleus and probably to core kernel as well. Such 'matter-shape' in itself can't be observed directly. It is impossible for researchers to identify it even using various experimental methods with recent advanced technologies. We are obliged to try to identify it through the abstraction of scientific logic.

Many data have been brought forth, and many interpretations have been written about Earth growth (vs. expansion); therefore, the aim of this article is not to add more to this question, but to solve the problem of the growing process.

Some previous geological interpretations concerning the expanding Earth theory have seen the need to conclude that the

\*Geo-Engineering Research Unit, Tirane, Albania

development of the Earth would have occurred through the growing process. Further integration of the origin of the geological phenomena points out that the growing process would not be something in itself, but only one consequence of the inner energy release, a process which is continuously causing geological events. Knowing that energy is a result of matter interaction and transformation, then something would be transformed inside the Earth responding to cosmic laws. Only a universal process, hidden within the Earth, could enable the release of wave-corpouscular matter.

The core kernel must be hidden as an ultradense, ultrathin geo-spherical diaphragm positioned somewhere between both cores. If this is so, then this concept might be accepted by the astrophysicists and cosmologists as a working hypothesis in order to reconstruct global and universal theories – a theory which does not ignore the cosmic phenomena displayed in the Earth's structure nor its dynamics and development since its inception. This interpretation is on the way to becoming a theory, which is step by step displayed in my book entitled "The Developing Earth" (1988), and updated again as "The Growing and Developing Earth" (2005, 2009), presented as a paper (2004).

I'd like to emphasize that this is evidence for, not proof of, a new form of matter in the core kernel.

Further, we shouldn't hesitate to evaluate Wegener's phrase: "...all earth sciences must contribute evidence toward unveiling the state of our planet...and that the truth of the matter can only be reached...by combing the information furnished by all the earth sciences...to determine 'truth' here." By going back to Earth's origins we, of the recent discoveries, might add: to the truth of the transformable shape of matter.

### **I. The core as cause of the Geological phenomena**

Geological phenomena are the result of both inner and outer processes. Our attention is focused only at inner phenomena and processes related to the inner earth, in fact, in the core. The outer processes have their peculiarity within the circulation

domain of the fluid geo-spheres, hydro- and atmosphere.

The role of the core in rock formation process

The universal object of the investigation and the key to understanding, for me as a geologist, is rock and its primary magmatic origin in responding structures, especially in ophiolite belts. The ophiolite genesis urges me to reevaluate even the magmas' generation mechanism.

Here in the article the granitic crust of the continental platforms is left aside. The ophiolite belts are characterized by their overthrown position bordering both sides of older or younger structures, while diapir (protrusive) structures of ultrabasic massifs represent mantle heterogeneity and mantle plumes. They provide valuable information on the historical development of the crusts of continents and the oceans, because every intra-continental ophiolite belt represents 'frozen', previously movable belts of a potential mini-oceanic bottom. Current movable belt are formed along global mid-oceanic ridge, and along intra-continental active belts as that of the East African Rift

Ophiolites are qualified as geological windows into the history of the Earth and the Earth processes. Generally, it is said that ophiolite belts point out evidence of the growing process. As it seems to me, an excellent, typical example is exhibited by Albanian ophiolite belt, which is structurally thrown above both sides of the splits in the old crusts, and did repeat upward through later tectonic phases (Figs.1, 2). In this process, as it concludes to me, the subduction, Plate Tectonics' 'vital' mechanism is negated. That was the essence of my advanced geological research integrating many studies about the ophiolites of Albanides conducted in Albania (Kodra & Gjata, 1982; Shallo et al., 1985; Vranai & Xhomo 1997; Dilek, Shallo, and Furnes, 2005) or as part of the Alpine orogene (Dilek & Flower, 2003; Hoxha, 2003; Onuzi, 2007; Robertson, 2010). The ophiolite belt of Albanides is a small but characteristic segment of the Alp-Himalayan mobile belt (Youcheng, Ming et al. 1998; Dilek, Moor et al., 2000) which includes even the Mediterranean as a nascent

ocean (Scalera, 2006; Smith A.G. 2006). The ophiolite belts have accompanied the whole history of crust development by an amazing similarity to each other and to the ancient Precambrian belts (Pallister, et al. 1988, Berhe, 1999). They are also similar to the Caledonian belts such as the Appalachian (Zagorevski, et al., 2008.) and the Uralian belts (Dobretsov 1992, Puchkov et al. 2009) and, also, more especially similar to recent generations of oceanic crust along the mid-oceanic ridge (Dimitriev et al., 1971), through Circum-Pacific and on some other active zones (Makarenko 1983; Dilek, 2003).

The relationship of the rock resemblance, associated around two global crusts' structural units of the oceans and of the continents respectively of basaltic (i.e. ophiolite) and granitic rocks, has made the greatest problem in global tectonics. However, fragments of the continental rocks are found in 85 cases inside the oceanic bottom (Yano et al. 2011), as are also different fragments of the oceanic rocks of the ophiolite belts inside the continents. However, frequently the movable belts are associated with mean-acid rocks; they are rarely associated with differentiated acid rocks or granites with relevant minerals (Shehu 1971).

By the origin the ophiolites are part of geotectonic problems, and are related to the following phenomena: the very edgy boundary of the transition zone D'' positioned between liquid outer core and solid mantle; heterogeneity and anisotropy of the mantle (Romanowicz and Gung 2002); (Yang and Lay 1987); the plumes crossing the mantle from the core upward to the mid-oceanic ridge, hot spots, and volcanic islands. These phenomena may be plainly explained by core kernel, the mechanism causing the earth growth.

The complex pyroxenes (Mg,Fe,Ca)O<sub>3</sub> and simpler olivine (Mg,Fe)O<sub>2</sub>, through widely different combinations, are dominant minerals of basaltic and ultrabasic rocks of movable oceanic ridges and ophiolite belts. They form the predominate stony matter of the Earth, Moon, planets (Wood 1968; Makarenko 1983), asteroids, meteorites, the debris of comets, cosmic dust, etc. In addition, the spectral studies have pointed

out that in the space between the cold stars there are grains of the pyroxenes and olivine present too (Low, et al 1970).

Gas-formation, an inner geologic phenomenon

In some traditional interpretations, a strong effort is made to argue that there is an outside origin of the Earth's fluid matter, but there are strong arguments which show quite the opposite. The important indication about the inner origin of the fluid is their presence in volcanic emanations, in magma and in magmatic rocks. The volcanoes have played a greatly important role in supplying the hydrosphere and atmosphere with fluids, well-known fumaroles, and, in a very limited content, noble gases with the dominance of the helium isotopes <sup>3</sup>He and <sup>4</sup>He. Knowing that volcanism, as a magmatic process, has accompanied the whole earth's history, it is very natural to say that the volcanoes have directly supplied the crust with rocks, the hydrosphere and atmosphere with fluids, and indirectly the biosphere with biophile elements. The giant planets are covered with huge gas mass predominantly of hydrogen and helium, but certain part is composed of hydrocarbons, including even amino-acids, especially in the respective moons, asteroids, comets and meteorites, accumulated naturally in different states and proportions and clearly show their inorganic origin.

The accumulation of these fluids into the Earth's interiors, forming gigantic gaseous and petroleum sources, could not have an organic origin. The content of helium in these gas deposits (sometimes up to 7% %), and its presence in volcanic rocks of the mid-oceanic ridges, in volcanic rocks of the mafic volcanoes, further more an unusually high ratio of <sup>3</sup>He/<sup>4</sup>He in some "hot spots", related to mantle plumes is an indisputable fact for inner generation not only of helium, but of the all the sources of hydrocarbons. Furthermore, the presence of earth isotopes ratio <sup>3</sup>He/<sup>4</sup>He similar to that of solar wind testifies to their inner generation. While He-4 is released from both the Sun and from radioactive decay, helium-3 originated only directly from the Sun, while on Earth it would be released from the core (core kernel).

According to standard explanations, all

components of gas deposits, including He-3, are considered the product of degasification of the primordial rocky matter of the mantle that are released as volcanic gases. But the so-called “degasification” would have finished since the dawn of Earth’s formation (Tassos 2007). Volcanism could not be a secondary process originated in mantle; it is a planetary process of rock formation and gas release.

Rock formation and gas generation as cosmic process

The stony matter, as seen in the rocks of the planetary objects, in cosmic space dusty particles, in star-ejected material, and in supernova remnants, etc., is accompanied everywhere with the gases (Anderson et al. 1999). It seems that the rocks and gases are the final product of the cosmic fuel ignition. The burning processes of both wood and cosmic fuel are the result of the different matter shape transformation having certain similarities. The cosmic fuel is not free hydrogen, but an unknown structure of matter-shape of the ultra-particles of the nucleons, quarks, or still unknown ultra-quark subparticles .

Below I present a comparison of my previous scheme of meaningful similarities and differences of both processes of burning, according to products after interaction and transformation.

<b>Wood matter</b>	ashes charcoal particles (smoke) gases radiation
<b>Ultradense matter</b>	atomic matter, planetary stony matter, etc. cosmic dust, grains, etc. radiation

From this schema, we must say that the remains of the burning process of a fuel such as wood (ashes, smoke, gases, radiation) could not directly produce the fuel (wood) and that the remains of the cosmic burning process, the gaseous-dust matter of clouds and radiation, do not form directly the Sun and the planets with their cores. Then, one understands that the rock formation is a universal process. This evidence of the wide extension of the silicate and gaseous matter in cosmic space shows clearly that both gas generation and rock-formation are universal

cosmic processes and are generated by the same mechanism in the cosmos and in the Earth’s core.

**Earthquake shock and tectonic deformation**

Between both volcanoes and earthquakes, there is a functional space connection demonstrated by their originally common distribution, mainly inside the earth’s mobile belts, and along the edges of tectonic slabs (plates): through the Alpine system, the Pacific Circle of Fire, along the middle oceanic ridges, and along some recent active rifts. Both earthquakes and volcanoes represent different manifestations of both the energy release and matter displacement through the inherited pathways starting from the core outwards. Already, well-known seismologists are reassessing the new discoveries attributing the inner energy to the core: “as an energy source for tectonic and magnetic activities in the shallow Earth...The fracture zones are channels for the core-derived energy to rise to the shallow Earth...The energies are stored in the nearest available space”. Further, this concept unequivocally determines that earthquake energy comes from Earth’s outer core (Choi, 2010/a, b). It seems that, if to this statement were added that energy is released and derived along ‘channels’ together with the new pre-magmatic matter, the existence of a certain focus as an energy source causing matter transformation would be accepted. This focus is just mentioned core kernel.

If the energy of water is accumulated for later use to produce energy, it means that relevant accumulated potential energy is a result of the water that is accumulated under the gravitational field. Further, accumulation of extra-large quantities of water in the large hydropower lakes causes local earthquake shake as a result of the replacing of the gravitate disequilibrium. Therefore, when somebody speaks about seismic energy accumulation, this also means that some mass movement was strengthened to be shifted or accumulated together with its potential energy, deforming the Earth’s spheroid gravitational equilibrium. In this case, the gravitational law acts to replace the deformed gravitational

balance in the sphere causing slow tectonic movements and those occurring suddenly as earthquakes. The earthquake foci are determined by the lithosphere-mantle boundary. Seismic tomography points out that the lithosphere's bottom is highly undulated with deep sunken parts of the brittle lithosphere into the flowing mantle. From the core, different particles and ultra-particles are generated forming Earth's electromagnetism. In fact, it seems to me that the core activity and earthquake events are influenced by the Sun's cycles. Currently it is confirmed by some interpretations of different studies (Choi and Maslov, 2011) Hence, when the matter, on its way upwards, is accumulated in greater mass, the spherical balance of gravity is replaced in the deeper level and with stronger intensity. A smaller mass of matter on its way to the surface fulfills the gravitational sphere disturbance nearer to the Earth's surface, where replaced balance occurs with softer intensity.

Earthquakes are also connected to Sun-Moon position according to the site of the earthquake (Kokus 2004), and are triggered by related Earth tides (Kolvanka et al. 20011). Perhaps, the gravity of the Moon and Sun accelerate the preparation of these events.

The earthquake shock is preceded by some other phenomena. There is observed an excess of noble gases, particularly of the helium's isotopes ratio He-3/He-4 around the epicenter. Another observable sign, that occurs some hours before the earthquake shock, is a disturbance of the zonal magnetic field. It is observed that disturbance of the Earth's magnetic fields is caused by the solar wind as well. Therefore, it is pointed out that disturbance of Earth magnetism in both cases speaks about the similar influence of both the Sun's wind and earthquake radiation, but in different proportions. It is another sign that the core, along with the Sun, releases plasma too.

The presence of the He-3 isotope and disorder of the local magnetic field at earthquake epicenter are diagnostic signs that precede an earthquake.

## II. Core's Role in Earth's Growth and Development

The new facts about new crust generation along middle oceanic ridge and about oceanic bottom spreading led to the formulation of the Plate Tectonics Theory and confirmed Wegener's old, abandoned mobilism. So, the continental drift became the true theory and, instantly, it was considered a revolution in Earth's sciences. This revolution has come about not by conformism of plate tectonics with the idea of the fixed earth size, based in the convection flows and subduction of the lithosphere contaminated by mantle. On the contrary, the revolution has come about through the unexpected discovery of oceanic bottom spreading through the generation of new crust along mid-oceanic ridges growing progressively older toward the continental margins. With data entered in plate tectonics, if the notion of enlargement or growth would replace the notion of spreading, then the plate tectonics would become Earth expansion (Chudinov 1977), and ocean bottom spreading would become ocean bottom expansion or growth. Disdainful authoritative attitude of the plate tectonics to only mobilist alternative of the earth radius growth did cause that all data, opposing plate tectonics, was, successfully, used by the continental crust oceanization variant of neofixism (Orlenok 2011).

Both expansion and growth explain the enlargement of the Earth's radius. Apparently, to us, the expansion and growth appear to be synonymous. In fact, the growth variant through matter transformation has its peculiarity. For example growth indicates development, while expansion indicates inflation (Fig. 5).

The researchers, previously or simultaneously with Wegener's continental shift, have put forward the variant of the enlarging Earth, published earlier by Yarkovsky (quoted by Blinov 1973), and Montovani (quoted by Scalera 2003). If this idea were be accepted, the crust circulation concept of Plate Tectonics Theory would be negated forever, and the core's role in Earth development would be forwarded through this transformation. The most important trends that the expansion theoreticians have found are the solution on the core activity, viewing the cause of the process in the whole core or only in the inner one

(Owen 1983), as are already integrated by Scalera in two main variants (fig 3). Historically, about different interpretations and calculations of expansion, we can find even in Carey (1976, 1988), and in Maxlow (2005) studies, where Earth's expansion is seen as a consequence of the universe expansion, while a possible inner mechanism is left unknown. The phase change of matter in the core, from the denser state to the looser one, was done previously by Halm (1935), by Keindell (1940), and later by Egyet (1963, 1969). An interesting view is presented by Hilgenberg (1933, 1939) on the role of space ether that intrudes into the centers of cosmic bodies where it is transformed into ordinary matter, thus the cosmic bodies enlarge.

Other trends are associated with the following different variants: expansion by accretion and mass addition (Blinov 1973; Myers 1981/ 2004; Kuzniecov 1984; Shen et al. 2008), and other later hypotheses reflecting the universe expansion as a variant of the spontaneous matter creation inside every cosmic crystal grain that causes it growth to meteor, asteroid, planetoid, planet, giant planet, star, galaxy up to the growing universe (Adams 2006).

Then let's mention the confirmation of Earth's enlargement by some recent studies with different concepts under the notion of expansion (Ollier 2003, 2006), or growth (Tassos 2007; Hilster 2008). Many authors have investigated, demonstrated, and concluded that the true mean rate of the total 'expansion' is an 0.5 cm. increase in the Earth's radius per year (Shen et al. 2008) or around this value and up to twice that as determined by others.

### **Dynamism of the Earth's Core**

It is evident the earth does release still huge amount of energy. The defect of the PT theory is not in its reasoning, but in its roots in the standard theory concerning the inner energy of the Earth. For a long time it has been widely accepted a theory pointing out that initially the original cool, agglomerate earth heated up, and completely melted using energy released by the gravitational collapse. Consequently iron and nickel which, being heavier, have physically 'fallen' in the center forming an inactive core.

Such heat, originated in this way, would have all been lost very early. Farther, has been calculated that additional required energy released from radioactive decay (of isotopes U, Th and K) inside the mantle, or inside the core by others, would be not enough to melt the Earth, at least partially. Further, the outer core was constantly keeping melted, and a vivid volcanic activity, geotectonic movement and seismicity continually did traverse through earth lifetime of 4.6 billion years.

The Earth's core activity-. Then, how, and where does earth inner energy come from? Let's remember the energy is released from a focal center, where the matter is transformed. Some current data and evidence that oppose an inactive earth core do suggest other variants, but seem to propose a vicious circle. For example, some of these new interpretations, derived from older but still widely accepted ideas, give the core a limited role of heat generation which influences mantle degasification and geological activity. Some give the core a role in the generation of electromagnetic radiation through an alleged swirling flow of molten iron and nickel around the Earth's solid center, triggering an electrical current which generates the planet's magnetic field. Furthermore, as we mentioned in previous paragraphs some current study began highlighting the important role of the outer core as an energy source (Choi, 2010/a,b), probably of radioactive decay, otherwise of unknown source.

In order to solve this problem, it is necessary to suppose another explanation for the core as Earth's energy source and its origin.

The conspicuous discordances of the plate tectonics and expanding Earth theories are present because none of them evaluates the natural connection of the thread between core activity and the Earth's cosmic origin, which have to be explained by the same universal processes.

The geospherical structure of the entire Earth up to the core of the inner core would not be an effect only of differentiation. It must have been a factor in the development since the origin. Hence, I did reassess the density calculation through the seismic p-waves. According to the standard calculation one sees that in the core, with a volume two



times smaller, there is a concentrated mass two times greater than in the Earth's crust. Here, according to the functional dependence with velocity of seismic waves (especially P-wave velocity) to density, there is an observed discrepancy in the principle of the calculation of matter density for the inner Earth spheres. In the Earth's core, longitudinal wave velocities (the cross waves die away) are lower than those of the outer mantle and even far lower than those of the inner mantle, and specifically of D'' layer. In order to calculate the density of the inner Earth's shells and of the Earth's core, new criteria must be chosen. Due to the well-known fact that the Earth's mantle is composed from rocky matter in a rigid to a viscous plastic state, its density should not be greater than 3.9 - 4.9 g/cm<sup>3</sup>, contrary to earlier calculations of 4.7 - 5.7 g/cm<sup>3</sup>. On the other hand, regarding the outer core in its liquid state, we must not take much higher values than the mean density of the mantle, perhaps around 4.9 g/cm<sup>3</sup>, again contrary to 9.2 g/cm<sup>3</sup>. Even the inner core density has to be around 6.1, contrary to 12.2. Through density, reduction on these values would separate nearly one-third to half of the core mass or nearly 10 to 15% of the whole Earth. This excessive common matter might have not a mass less than 10% of the total mass of the Earth forming a separated super-dense matter shape inside the core. By its role in the growing process, this kind of matter corresponds to the kernel of the Earth core.

We might stress that lately some papers have been presented that assess and reassess the impossibility of fixist theories and expansionism to resolve the new problems of earth dynamism including the favorite hypothesis of Plate Tectonics (Storetvedt 2010). Hence, a new way to reach a solution is to reevaluate earth core dynamism, not as whole, nor as outer one, but through a transformable spherical focus inside it.

### III. State of the cores in solar system bodies

I see different characteristics in the planets and planetoids through the differentiated state of the each core. The terrestrial globe,

the anorthosite rocky crust of the moon, and the rock matter of meteorites (or of the dwarf planets) together belong to the same formation era (within the limits of 4.5-4.6 billion years). The vivacious difference between planetoids, planets, and the Sun rests on their core kernel sizes and attained level of their transformations.

#### The core in the planet and planetoids

In smaller potential planets the core kernel has been totally transformed very early and they became dead bodies (i.e. the planetoids of the asteroid belts (Ceres, Vesta) with differentiated crust and ancient volcanic activity). The source of the volcanic activity of Vesta, with the mass about 36 times smaller than Moon and other dwarf planets is totally exhausted (i.e. the core kernel has been exhausted since the dawn of planet formation).

In some dwarf planets geological activity still lives, and in Jupiter's Io intensive volcanism can be observed. With over 400 active volcanoes, Io is the most geologically active object in the Solar System. It must be concluded that a transformable mechanism similar to that of Earth's core is the cause of Io's activity for a long period of time. Our Moon might have been a phase like this nearly 3.3 billion years ago.

The volcanic activity and the formation of the rocky matter in the Moon has continued, after formation, for a period more than 1.2 billion years (the age difference between asteroids and moon basalts) and, in its depths, it still continues today to create a rock matter as evidenced by the presence of volcanic gases and seismic shocks). This shows that the core kernel in the Moon is in final exhausting process, but it is still not a dead body.

The Core in the inner planets clearly shows a differentiation in processes of their core kernel transformations. Venus and Mars have cores in proportions to their sizes, while Mercury has an exclusively large core. In Mars, magnetism has been exhausted long ago. While volcanic and seismic activities are not distinct, they exist supposedly as rare phenomena. This points to a very limited size of the kernel that remains untransformed. While Venus supposedly has greater activity, its core-

kernel is still limited.

The cores in the outer planets or giant planets were considered to be entirely constructed by gases H<sub>2</sub>, He, and only fraction from CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, but already, in every giant planet have been discovered strong inner radiations and strong magnetic fields, each with a radiation belt similar to Earth's. In Jupiter some giant red hot spots and many small red hot spots have been observed. Such phenomena point out that the core kernel in outer planets is in intensive transformation, and would form inner plasma and potential inner silicate crust.

Why does Mercury have such a large liquid core? - Mercury has a very large liquid core (occupying 0.7 of the radius and 0.5 of the volume), but it is nearly two times smaller than that of Earth's core radius and nearly 7 times smaller than Earth's core volume. The very large core of Mercury is explained by the core kernel activity and its orbital position. Since its consolidation as a planet, Mercury might have had an orbital extrencity to the Sun even greater than the recent one. In an approached distance in perigee about 4 times shorter than that of the Earth, the gravitational influence of the Sun must have been about 16 times greater than that of the Earth. Also, the outer radiation from Sun must have been 16 times stronger. Under such strong gravitational attraction and such high radiation, outer overheated matter of unconsolidated planets might have been attracted by the Sun during the beginnings of the initial life of the planet. If we count the matter lost through the initial period of planet consolidation, then we must conclude that this core is unusually large because its kernel potentially could have formed a larger silicate cover of the planet. Mercury's core kernel is still in a transformation process and its transformation is explained by the liquid state of its core.

#### **The Earth's core and the Sun**

The aforementioned correlation between earth seismicity and sunspot cycles indicates the Sun's radiation in Earth dynamics (Choi, 2010/b). Furthermore, it seems to me that these phenomena prove that miniature similar processes occur in the Earth's core

as in the Sun (Shehu 1988, 2005).

Consequently, the Earth's core, stripped from its silicate cover, would represent a sun in miniature. The Sun represents an ultra-maxi-core, i.e. a bare, vivid cosmic object remaining, the pivot of the planetary system since its inception. Hence, it is concluded that actually within the Sun a gigantic superdense ultrathin helio-spherical kernel must be hidden, which contributes to making the Sun the way it is. This ultrathin helio-sphere might be positioned somewhere under the photosphere. This structure of the Sun might shed light on the question of extreme rising temperatures above the photosphere. It seems that the rising temperatures are caused because the interactions and transformations are continuing more intensively above the photosphere. This led to another conclusion: the solid state of the Earth's inner core just under the ultradense kernel is conditioned by the smallest negligible portion of the radiation going inwards and by temperatures not being able to be raised above the rate of the lower mantle temperature. The maximum temperatures ought to be in the middle of the fluid upper core. This mechanism allows us to understand the peculiarities of the inner core. Finally, these conclusions allow us to interpret the Sun's phenomena through the observation of the Earth's core and vice versa: we observe the Sun to interpret the Earth's core.

#### **IV. Essence of the Earth Growth and Development**

Let's now examine how the ultradense core kernel causes the Earth's growth. It is already accepted that the core kernel location is between both cores, and composed of superdense shape of the particles and ultra-particles. As they go out from this metastable structure, they are reconstructed in two different ways: one part forms radiation fluxes, while the other part produces the atom nuclei of the atomic-molecular matter, through unstable plasma.

This process appears to be an inner self-transformation process similar to spontaneous radioactive decay, which causes transformation of the metastable

heavy atom nuclei to new lighter ones of the new chemical elements. Further, a certain mass of particles, when inside the ultradense structure, occupies incomparably less volume than that sized after its transition to form the new matter shape, previously in plasma state and/or further in ordinary atomic-molecular structures. Further, the plasma changes immediately into atomic-molecular matter and electromagnetic radiation. This new ordinary matter, through both transitory zones; upward supplies the silicate coverings of the outer core, while inward supplies inner core. Naturally, the dominant part of the radiation, and greater part of lighter, warmer and fluid potential juvenile matter moves outward too (Fig. 4). Consequently, a limited fraction of radiation, and a fraction of part of the heavier elements moves inward.

In its outward motion when it is newly formed, the potential magmatic mass pursues two different courses: one part does attach itself to the mantle bottom, just to layer D''; another part shifts upward in its melted or viscous state and is stiffened on different levels, even as it has partly flowed horizontally inside the mantle, wending its inherited way up along active cracks. Its last portion reaches the surface as volcanic lava added to the mid-oceanic ridge, at hot spots of 'pacific circle of fire', and other volcanic rifts. Simultaneously, a new crust is formed between ruptured distanced continents and between other broken crust blocks. Further, the phenomenon of oceanic bottom-spreading confirms oceanic crust growth as evidence of the growth of whole Earth. Both the atmosphere and hydrosphere are furnished with respective new components. Along the way, plume structures are formed across the mantle simultaneously with ophiolite belts while ultrabasic diapirs are formed between the crust blocks. This process causes the edgy contact between the liquid outer core and the solid mantle.

Inward growth causes the geospheric structure of the inner core and the differentiation of the inner-inner core. Then the roof of the inner core is its newest part and is formed simultaneously with the mantle bottom. The innermost, central geo-sphere of the inner core has an equivalent age to

the Earth's oldest crust, the earth shields. The inner structure of the inner core, its heterogeneity, and anisotropy differ in the manner of its growth. This interpretation would explain a faster rotation speed of the inner core inside of the kernel's geosphere than that outside it.

The mechanism of the core kernel does shed light on solving the current main problems of Earth. These problems are related to the following phenomena: the different structure and behavior of the inner core; heterogeneity and anisotropy of the mantle (Romanowicz and Gung 2002); the very edgy boundary between solid mantle and liquid outer core (Yang and Lay 1987); the plumes crossing the mantle as prolongations of the D'' layer of core-mantle boundary upward to the mid-oceanic ridge, hot spots, and volcanic islands. These phenomena could be plainly explained by a core kernel, which acts as the mechanism causing the Earth's growth outward and inward from the core kernel.

The final result of the Earth's growth is its integral growth as the sum of inner core growth, and outer coverings growth. Hence, it becomes necessary to reconsider the framework of the standard theory on Earth's origin within the sound trends of space mechanic calculations. The new discoveries and new amazing collection of facts needs further integration through scientific abstraction in order to discover the hidden laws of the Earth's geological development related naturally to its origin. We are not capable of understanding phenomena on Earth if we do not go beyond the limited methods applied separately to particular geosciences. Naturally, many aspects of the inner structure of the core kernel, the type of transformation process, the similarity of Earth's core dynamism with Sun dynamism etc. remain to be identified, prescribed, and reassessed by further discoveries and interpretations in physics, geophysics, and astrophysics which must consider the Earth's core as the nearest cosmic active object.

The transformable mechanism acting inside the core does change the Expanding Earth in Growing and Developing Earth (Shehu 1988, 2005, 2009). This interpretation is neither expansion for expansion's

sake, nor for accretion, nor spontaneous growth, nor growth by matter creation. It is a geo-theory of matter transformation universally in the core-kernel of every cosmic active object. This concept about growth distinguishes itself from Expansion notion (similar to inflation fig. 5) especially from those based in mass excess and also from those of phase change of the entire core or only of the inner core. Core-kernel decay or transformation might play an important role even as an outside excitant. The excitant might play a role similar to the role of electromagnetic (photon) radiation on growing plants, without noticeable influence in mass excess. Determination of the type of excitant depends on some unknown details of the processes of interaction and transformation..

#### **V. The embryonic core in nebula, the potential Earth**

The theoretical earth studies interfere with the cosmic one. This study offers as a remedy: collaboration and coordination of research activities in an interconnected zone between the bordering sciences of geology, planetary geology, geophysics, astrophysics; geochemistry, and astrochemistry, etc.

I was urged to study related scientific domains and integrate their newest theories and evidences with my point of view. As a result of this study, I have come to view the Earth's core as an active cosmic object. The necessity for integrating new scientific information from the various fields is dictated by the need to solve two problems: (1.) Earth's dynamism, and (2.) its origin.

As it was pointed out, the Earth's core, by its role, is connected directly with geological phenomena and processes, and is, by its origin, bound to star-formation processes. Otherwise, Plate Tectonics theory with its fixed-Earth sizes is related to fixism (Noel 2004) of Bellousov (1974), Mayerhoff (1974), and others, while evidences of renown researchers of Earth Expansion ( Carey 1976; 1988, Scalera 2003; Maxlow 2005), confirms mobilism and supports the factual part of Plate Tectonics, rejecting its subduction.

In order to complete the argument, it is necessary to integrate the above explanation

with current data about matter shapes and the integration and disintegration of particles and sub-particles in the original core kernel of the potential Earth, similarly as in unstable atom nuclei.

#### **From the core to the whole Earth**

Already, in the framework of this article, it has been argued that the core makes the Earth and that a consolidated agglomerate Earth does not make the core. In this interpretation, there are connections with global tectonics and fundamental studies in quantum field (Hooft 2007), in particle physics (Merja 1981; Mejdani 1982; Close 2004) and in astrophysics (Anderson et al. 1999; Hafizi 2007; Barcelo et al. 2009). This interconnection needs a new integration through today's concept of matter interaction and transformation. According to astronomers (Young 2010), the stars' natal clouds arise as part of a grand cycle inside the medium of intra-galactic space in which gaseous dusty material circulates from clouds to stars and back again. However, this idea of matter circulation is not so evident without examining snatches from the stars' interiors (ultradense matter) which may be observed when a star explodes.

Let's see concisely how the standard theory, saving the essence of the Kant-Laplace hypothesis, explains the formation of a sun-like star, and/or our Sun, according to the following scheme: the gravitational collapse of a gas-dust cloud to form the sun with its surrounding planetary disk, and condensation by accretion of that disk material to form protoplanets around the protosun. Theorists differ on how to explain the distribution of angular momentum between the Sun and its planets, and what causes the collapse--whether an external factor such as a supernova explosion "triggered" the initial collapse of the cloud, or whether it is an innate quality of the cloud. The theory of the solar system formation is, in fact, the planet formation theory as well.

The initial phase of a nascent star's formation is hidden in denser opaque parts of the clouds and what does trigger the cloud to collapse is still an unsolved problem. Last observations manifest the presence of an infrared source in the center

of the cloud, which may be interpreted as an early stage protostar, causing the collapse. This imposed a radical change in cloud-star relations (Young 2010). This is the first sound idea that forwards something different concerning the idea that gaseous-dusty matter inside the cloud incites gravitational collapse and accretion. This idea obliged us to stop and to scrutinize that such a source of radiation certainly is the result of matter transformation. What kind of matter is transforming and what is causing this radiation? Possibly it could prove to be just the required link between the Earth's core kernel and star-formation origin.

This evidence is strengthened by late breaking news as buzz information (Zap 2010) that a surprising "impossible" star is born shaking off the space debris to emerge from its cloud. This evidence jolts scientific opinion, because this opposes the standard theory which is explained above. These observations probably testify presence of the super dense transformable beads inside the planet-formation nebulas..

Evaluating these phenomena from the angle of the core kernel role, the standard theory of Earth origin would be modified as follows: If we put within gas-dusty-debris nebula a multitude of superdense beads as nuclei of a potential infant star and infant planets, then in the simplest way we can understand the concept of core kernel transformation. Processes of planet formation have to begin after a gigantic cosmic outburst of an object like a compact black star transformed into a supernova or similar events. At once, after the explosion, together with the gas, dusty remains probably have been scattering a multitude of ultradense blazing granules or beads out from its center at a cosmic speed. Such bursts simultaneously cause the ignition which then causes burning or the transformation process of the 'granules.' These immediately become mini-radiating objects radiating and ejecting plasma and chemical elements forming gas-dusty matter. This material, mixed with previous material, forms a dense floating gaseous dusty cloud gradually arranging itself into a planetary disc as it is orbiting within a galaxy. Only such ultradense shape of the matter would have the property and tendency to connect by collision or accretion, causing

the blazing granules to fuse with each other and form the nuclei of larger objects. The largest nucleus snatches a multitude of ultradense 'beads' in a swirling motion and grows to the huge core of the infant star. Around it, the burning mini-cores of the potential planetary bodies are orbiting, looking like suns in miniature. Hence, the potential Sun and the potential planets were formed inside a denser opaque cloud. The core structure was developed through the core kernel's transformation and became similar to the structure of the Earth's core today. Their arrangement in the proto-planetary ecliptic disc might be calculated by space-mechanics, in the way that the theory of cloud matter was transformed in the planetary system.

When the process of connection reaches optimal conditions, every core begins to attract gaseous dusty cloud matter either thrown off by the cores, or existing innately in space, or newly entering in their zone of influence. The cores were gradually closed inside by their silicate covers in different circumstances. When in specific surroundings, the transformation process ended before the small bodies were joined into potential planets, then from their collision crumbling occurred, and the planet formation process stopped. That is what happened in the zone of the asteroid rings and the ring zones of giant planets and so on. The process of planet formation stopped because the core kernel exhausted itself, transforming into silicate minerals and other well-known compounds. On the other side, the comets may have their origin from the earlier halt of the planet formation or of the alien material.

## **VI. Core and the notion space-time-matter**

In order to distinguish the Earth's growth and development as a geotheoretical view of matter transformation (Shehu 2005, 2009) since its origin from Earth's expansion or from growth implanted in expansion, we need to clarify some concepts which universally characterize the matter transformed in the core, a dynamic body: Universe; Space-time curve; Mass-energy; Dimensions.

*Universe:* The core kernel concept stems from the interaction and transformation and does contradict the idea of singularity, which explodes by itself without interaction, concepts of which are in accordance with the basis of the so-called space-time curvature and other concepts of multi-dimensions. Even if we suppose the universe to be a single system, this would not mean that this enclosed object would not be in interaction with something else. Existence in itself is a result of the interaction. Otherwise, acceptance of the singularity itself would require acceptance of the sky of the universe, a new vault of heaven. An observable universe existing as one entirely enclosed system would require dispensing with the necessity of the interaction between this and another enclosed system. It is well known that the structural elements of a certain system are connected reciprocally to each other, while every enclosed system is particular in itself; is separated by distances, spaces, and connected by wave interaction, etc. with other systems. It is absolutely impossible for a singular system to exist. The core kernel results from an intra-galactic mini big bang, but not similar to Singular Big Bang.

*Space-time curve:* Matter existence, as scalar quantity, is naturally perceived with its required space, while time, as vector quantity, is perceived as a consequence of the matter motion. If the wave communication between closed systems is done in a curved path, this doesn't mean that time depends on the curvature of this path. It is the same as saying: seeing that the trajectory of a projectile is curved, then the distance from the gun to the objective is the bent line crossed by the projectile and not the real straight distance between both points. Every movement in cosmic space of objects, particles, and sub-particles does form, of course, a very complicated movable system, and the final path of their movement is always a curve. But it is not acceptable to consider that the bending of the energetic matter fluxes toward ultra-compact objects as an argument for the space-time bend. Then the bending of the path of light and the path of every radiation is not a bending of space-time. The event horizon has no meaning if the matter density is going to the infinite (Barcelo et al 1999).

Through both time and space, matter is seen in relative silence and permanent motion, and this function of space-time notion should not be confused with the state of matter itself. Both time and space are measured by the relevant units which are decided by us to understand the events of matter interaction and transformation. So, to speak about space-time curvature is meaningless. Acceptance of this new concept about the origin and role of the Earth's core and core kernel would improve the research and its orientation about Earth and space. The sizes of both space and time are parameters and, like all parameters, are fixed by people to measure the situation and the flow of each and every event in measured time and space. This might be true of any geometric or stereo-metric form, indispensably, measured by cubed systems, which are not absolute. Non-existence of the loneness does form the concept of space, and movability does form the concept of time. Both space and time are counting parameters in order to perceive matter in relative rest or in motion and to understand the course of events, similarly as other parameters measure the amount of mass, weight, labor or energy. Also, time relativity depends on speed relativity and is not a fourth dimension, but only an independent parameter, a number to measure the time difference between events, phenomena, and processes. Only surfaces enclosing certain space might be bent.

*Mass – energy – matter:* Sometimes efforts are made to disconnect energy from matter. This concept is based on disconnection of the concept on particles and sub-particles enclosed in an atom's structure from the particles and sub-particles outside the atom's structure, i.e., in radiation or in quark-neutron stars. Just as for mass, space, movement and time, and even for energy, we use similar measuring concepts and units to characterize matter state and behavior. The common matter in relation to the rest is measured by mass parameters, while motion is measured by mass-speed parameters or energy parameters. It means that energy is not something else, but is

a parameter showing matter in motion as a result of the interaction, and when its speed goes towards the speed of light, then the material object and its energy must be disintegrated and transformed to a different matter form, according to Einstein's formula:  $E=mc^2$ . We must not confuse the weight of the certain mass of a moving object in different environments. Also we must not confuse different energy of the same matter moving in different circumstances. Then energy is a parameter of matter in motion or potentially in motion, resulting from interaction or potential interaction. Dimensions: Frequently, one hears about the fourth or fifth dimension and also multidimensional concepts of curved time-spaces. In this way mathematical parameters are confused with space parameters. Space is permanently Euclidian space of three dimensions. Surely the space is perceived by the presence of matter, and its motion determines time which is expressed with vector quantity. Its parameters might vary, depending on surfaces enclosing the relevant space. So a cube or a sphere is three-dimensional, but to figure out their volume one uses only one parameter, the side and the radius. If we would calculate the volume of a cosmic space, closed certainly by complicated curves, we would use many parameters according to the enclosing bended surfaces crust and point to the growing earth process.

## Conclusions

- Ophiolites, as the most outer part of the mantle plumes, project into the earth's crust, and point to the growing earth process
- Simultaneously with ocean bottom growth, the entire Earth is growing in two directions: outward and inward from the supposed core kernel which is positioned as an ultrathin, ultradense geo-sphere separating two cores, somewhere at the bottom of the outer core above the transition zone to the inner core.
- The core kernel, as the mechanism of the growing earth, explains more properly and in a new way, the following phenomena and processes:
  - earth dynamism through matter transformation inside the core,

- generating atom-molecular matter and physical fields;
- the earth inner-dynamic processes (tectonic movement, volcanism and seismicity);
- some specific problematic phenomena as are the presence of the continental rocks inside the oceanic bottom, and the presence of the oceanic crust fragments inside the continents;
- the heterogeneity of mantle and relations of the mantle plumes to core-mantle transition D''- zone, as very jagged boundary between liquid core and solid mantle;
- The earth core with its core kernel was the embryonic Earth inside the planetary nebula which, as every planet, was gradually covered by its own activity and remained a miniature sun inside the silicate cover, while the Sun is a maxi-large central core of the planetary system incapable of being blocked from its own products. This specific planetary cloud was probably formed through reorganization of remnants of a huge intra-galactic explosion like a supernova. The different state of the geological activity and the core size in the planetary bodies depends on the current intensity of the core kernel transformation.
- Acceptance of this new concept about the mechanism of the growing Earth as a working hypothesis would deeply influence the research orientation in Earth and in space.

**Acknowledgments:** Grateful thanks and acknowledgements are due to many colleagues and friends who have provided much to help in improving the interpretation of the "Growing and Developing Earth" through core-kernel transformation and integrating it into this article, especially to:

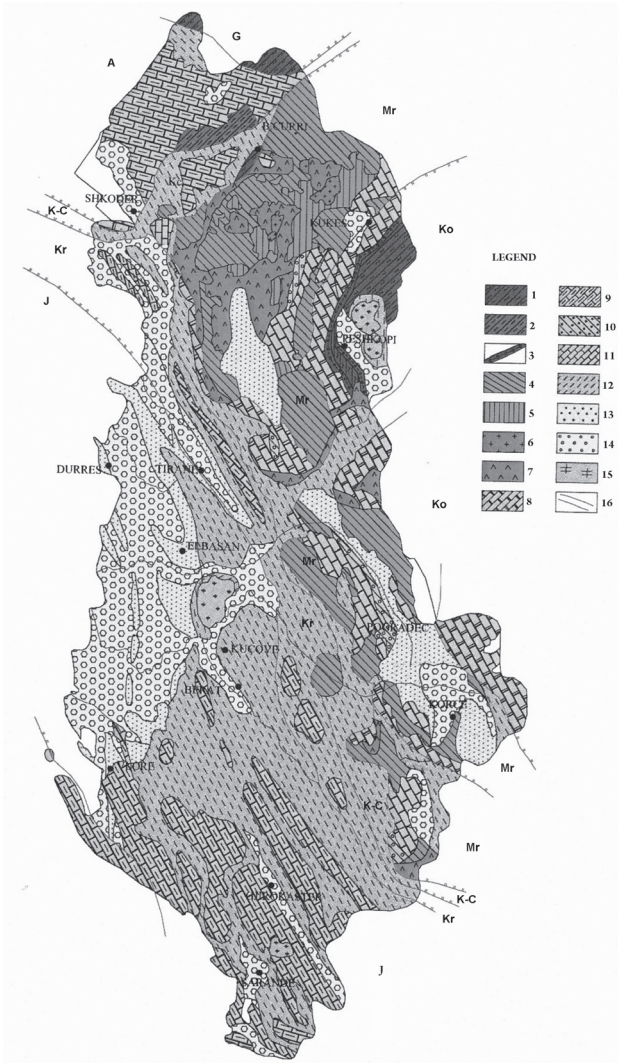
Ellen Apfel from the Sharon Library for English correction of the article and others listed below.

L. Joan Brown from the Sharon Library for her editing of the English expression.

Professor Cliff Ollier of the University of Western Australia for his suggestions concerning an edition of my book and for this article.

Prof Giacarlo Scaliera of the Institute of Geophysics and Volcanology of Roma for stimulating my variant explanation of the expanding Earth hypotheses, with valuable suggestions.

Michael Netzer, artist, for his useful conversations, and for editing and publishing my comments in his Growing Earth Consortium, <<http://www.michaelnetzer.com/gu/>> R. Dong Choi from the Editorial staff of the NCGT Newsletter for certain very useful suggestions in order to improve the article.

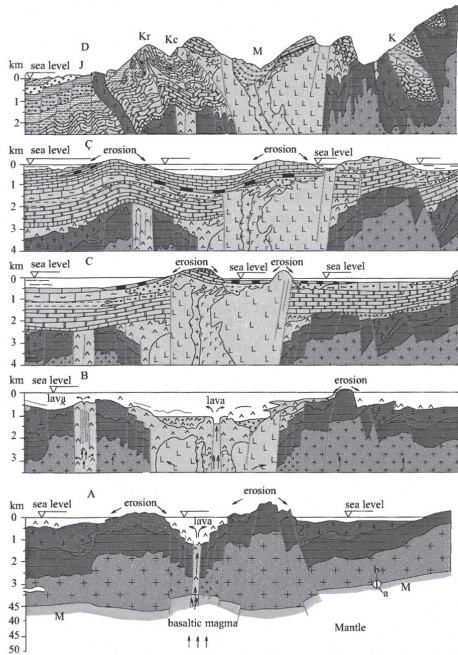


**Figure 1.** The location of the ophiolite belt (green) in the Albanides (4, 5,6,7- (Mr). The belt structural position seems as though it has been penetrated and consolidated step by step, as a huge rock mass between Paleozoic (1,2,3) and tectonically younger formations (8-12), but also with separated protrusions inside the flysh (in the North, East of Shkoder and in the Middle, Southeast of Kuçova). Initially, volcanic sedimentary suits of early-middle Triassic development (7) were formed in the rift zone, continuing upward with Mesozoic carbonates suits (9, 10) and further with Cenozoic flysh (12) in outer Albanides (K-C, Kr, J) development. Through the Jurassic-Cretaceous transition epoch, the ophiolite zone (Mr) was eroded and next covered by the transgressive, basal conglomerates, laterites (10), and by carbonate deposits (11) of Cretaceous age. (Sipas Shehu V.)

**Figura 1.** Lokalizimi i brezit ofiolitik (e gjelbër) në hartën gjeologjike të Albanideve (4,5,6,7 (Mr). Pozicioni strukturor i brezit duket sikur është futur dhe konsoliduar shkallë – shkallë, si një masë gjigante shkëmbinjsh ndërmjet formacioneve paleozoike (1,2,3) dhe tektonikisht në formime më të reja (8- 2), por shoqëruar me protruzione të futura edhe në fliş paleogjenik (si në lindje

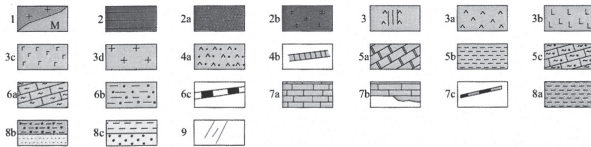
të Shkodrës në veri, apo në juglindje të Kuçovës, në midis). Fillimisht, vulkanizmi shfaqet në ag të ciklit Alpinë dhe përfundon me serinë vullkanogjene –sedimentare të triasikut të triasikut të poshtëm të poshtëm të mesëm (7) në zonën e një çarjeje globale që u mbulua me stivnjën karbonatike mesozoike (8 - 11) dhe mandej me flişin kenozoik (12) në Albanidet e jashtme (K-C, Kr, J). Gjate epokës kalimtare jurasiko-kretake zona ofiolitike (M) i është nënshtuar ngritjes, shplarjes së thellë dhe transgresioneve që shprehen me konglomerate bazale dhe laterite (10) në bazën e depozitimeve karbonatike (11) të moshës kretake. (Sipas Shehu V.)





**Figure 2.** Schematic display of the structural position of the ophiolite belt (3,4) in Albanides (Central Dinarides) between platform crust-lithosphere blocks (1,2) caused by the Earth's growth through the Alpine orogenic development (5-8); in five moments: A) In the dawn of Alpine tectonic cycle; B) Early - Middle Triassic; C) Early Cretaceous; Ç) Early paleogene; D) Current epoch. (after Shehu V.)

**Figura 2.** Paraqitje skematikë pesë momenteve në zhvillimin gjeologjik të brezit ofiolitik (3,4) të Albanideve (në Dinaridet Qendror) ndërmjet kores platformike prej blloqesh litosferik (1,2) të formuar si rezultat i rritjes së tokë gjatë orogenezës Alpine (5-8). Momentet: A) Në ag të epokës alpine; B) Triasik i poshtë-mesëm; C) mbarimi i kretakut të poshtëm; Ç Fillimi i paleogjenit; D) Epoka bashkekohore. (Sipas Shehu V.)



**Figure 3.** Two main variants of an expanding Earth (after Scalera 2003)

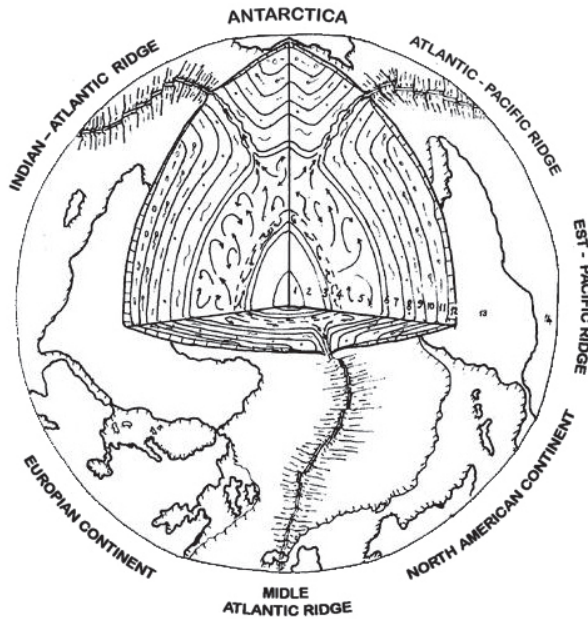
Left: The planet originates as a nucleus of high-dense matter, and undergoes a slow change of phase towards the less dense state until it is exhausted.

Right: In the formed planet, the inner high-dense core, outer core, and the mantle are growing together, and the expansion does not cease. The planet passes through successive growth becoming a Jupiter-like planet, next a little dwarf star, and finally a sun-like star

**Figura 3.** Dy variantet kryesor të zmadhimit të Tokës (sipas Scalera 2003).

Majtas: Planeti fillon si një bërthamë prej materijeje të tej-ngjeshur që pëson ndryshim fazor gradual duke kaluar tërësisht në materie me densitet më të ulët derisa shteron.

Djathtas: Në planetin e formuar, bërthama e brendshme me densitet të lartë, bërthamën e jashtme dhe përshtjellat silikate rriten së bashku pandërprerje dhe ekspansioni nuk ndalet. Planeti kalon nëpër faza të njëpasnjëshme duke u bërë planet si Jupieri, mandej si yll xhuxhdhe se fundi si yll i tipit diell.



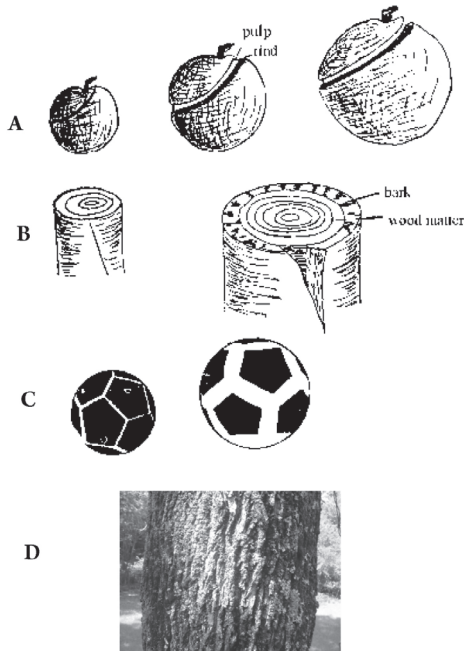
**Figure 4.** An idealized scheme on Earth growth outward and inward of the transformable ultradense, ultrathin geospheric kernel (4). Outward trend of the new potential magmas transits through the outer core (5), and supplies the mantle-outer core transition zone D" (6), next the mantle plumes, the newest magmatic belt on the middle-oceanic ridges and volcanic hotspots. The consecutive basaltic belts on the oceanic bottom (14) from the ridges up to the continents (13) are chronologically equivalent to sequential geospheres of the mantle (7 to 11) up to the crust (12). The inward trend of the new atomic-molecular matter leaves the ultrathin geo-spherical kernel (4) supplies the lower transition geospheric zone (3), the inner core (2); and ends to the inner-inner core (1). (after Shehu V.)

**Figura 4.** Skemë e idealizuar e rritjes së rruzullit tokësor dy anësisht; nga jashtë dhe nga brenda thelbit gjeosferik të transformueshëm

të tejngjeshur (4). Magma e re potenciale, duke u orientuar perjashta, kalon neper berthamën e jashtme (5), ushqen zonën kalimtarebërthamë - mantel D" (6), mandej strukturat shtëllungore të mantelit, brezat magmatike më të rinj të kreshtës mes-oqeanike dhe njoblat e nxehta vullkanike. Brezat bazaltikëtë njëpasnjëshëm që ndërtojnë progrsivisht fundin oqeanik (14) prej kreshtës deri te kontinentet (13) kronologjikisht janë ekuivalentë me gjeosferat e njëpasnjëshme të mantelit (7 deri 11) deri te koria (12). Materia atomo-molekulare në derjtim të brendisë, duke lënë thelbin (4) gjeosferik të tejngjeshur, furrëvizon zonën gjeosferike kalimtare të poshteme (3), bërëthamën e brendshme (2), dhe përfundon ne berthamën e bërthamës së brendshme (1). (sipas Shehu V.)

**Figura 4.** Skemë e idealizuar e rritjes së rruzullit tokësor dy anësisht; nga jashtë dhe nga brenda thelbit gjeosferik të transformueshëm

të tejngjeshur (4). Magma e re potenciale, duke u orientuar perjashta, kalon neper berthamën e jashtme (5), ushqen zonën kalimtarebërthamë - mantel D" (6), mandej strukturat shtëllungore të mantelit, brezat magmatike më të rinj të kreshtës mes-oqeanike dhe njoblat e nxehta vullkanike. Brezat bazaltikëtë njëpasnjëshëm që ndërtojnë progrsivisht fundin oqeanik (14) prej kreshtës deri te kontinentet (13) kronologjikisht janë ekuivalentë me gjeosferat e njëpasnjëshme të mantelit (7 deri 11) deri te koria (12). Materia atomo-molekulare në derjtim të brendisë, duke lënë thelbin (4) gjeosferik të tejngjeshur, furrëvizon zonën gjeosferike kalimtare të poshteme (3), bërëthamën e brendshme (2), dhe përfundon ne berthamën e bërthamës së brendshme (1). (sipas Shehu V.)



**Figure 5.** The presentation of the distinction of the notions between the Earth's expansion (C) and the Earth's growth and development (A, B, D) notions (after Shehu V.).

A. The opening of the cutting of the orange through growing time forming a furrow exposing the pulp between the rind's partitions. B. Formation of the furrow in the cutting of the bark in the young tree trunk, through its growing process. C. The moving apart of the pieces on the a ball after it has been inflated. D. Furrow formed in the dead bark tree through growing process.

**Figura 5.** Paraqitja e dallimit ndërmjet koncepteve "Zmadhim (ekspansion)" (C) dhe "rritje" dhe zhvillim (A, B, D) i Tokës. A. Hapja e prerjes me brisk rroje e lëkurës së një portokalli deri në brazde, pas rritjes. B. Formimi i brazdave në prerjet e imta të lëvozhgës të një kërcelli pas rritjes së pemës. C. Largimi i pllengave mbi një top, pasi është fryrë. D. Brazdat e formuara në lëvozhgën e tharë të trungut prej procesit të rritjes. (sipas Shehu V.)

## Vështrim mbi rritjen, zhvillimin dhe dinamizmin e tokës nëpërmjet thelbit të transformueshëm të bërthamës

### Përmbledhje

#### Abstrakt

**P**ërpjekjet për kuptimin e strukturës së ofioliteve në Albanide natyrshëm më lidhën me divergjencat gjeotektonike të marredhënieve kontinent-oqean. Këto divergjencia, që shfaqen ndërmjet drejtimeve kryesore gjeotektonike, neofiksizmit, neomobilizmit dhe ekspansionizmit, burojnë nga baza e tyre e përbashkët, nga standardi i dinamizmit të tokës, dmth prej shkakut të proceseve të shkëmbformimit, levizjeve tektonike dhe marredhënieve kore kontinentale – kore oqeanike. Kuptimi i bërthamës si burim shkaku kërkon një konceptim të ri për dinamizmin e saj. Ky rol i bërthamës bënë që “Rritja Tokës” (cf. Zmadhimi apo ekspansioni) të bëhet një teori gjeotektonike e pranueshme, sepse e shkëput Zmadhimin e Tokës prej pozitive të përbashkta me hipotezat e tokës me përmasa, fikse. Këtej del se bërthama ka venë në lëvizje procesin e formimit, transformimit dhe rritjes së tokës që në zanafillën e planet-formimit. Mirëpo kjo nuk është e vërtetë për krejtë bërthamën, por vetëm për një masë të veçantë të tejngjeshur të transformueshme e përcaktuar nga unë si “thelbi i bërthamës”.

Atehere, me synimin për të parë diçka matanë asaj që ne kemi parë më parë dhe matanë asaj që teoritë bashkëkohore mund të na shpjegojnë, na duhet që të modifikojmë pakëz teorinë standarde të origjinës së Tokës duke thënë: “bërthama, më saktësisht, thelbi i saj, krejtë i ndryshëm nga Toka, e ka bërë Tokën një Tokë dinamike në kuadrin e formimit të sistemit planetar”.

**Fjalët kyç:** Rritja e Tokës, thelbi i transformueshëm i bërthamës, objekt kozmik dinamik, planet

#### Hyrje

Dinamizmi i tokës, në interpretimet e të tre drejtimeve kryesore gjeotektonike, qëndron si bazë e përbashkët, e mirëqenë tek teoria standarde e prejardhjes së tokës. Nëse nevoja, për të shpjeguar mekanizmin gjenerimit të energjisë, do t’na detyronte ta zëvendsonim dinamizmin e supozuar nga standardi, me thelbin e stërngjeshur të transformueshëm të bërthamës, në do t’a vështronim bërthamen e Tokës nga pozita kozmologjike e planetare, sepse një burim energjije është vatër e transformimit të materies. Thelbi i bërthamës është, në fakt, një strukturë e papërcaktuar, porse prania e saj aktive është e domosdohme, sepse një mekanizëm i tillë kryen dy funksione; argumenton dinamizmin si dukuri të brendshme të lidhur me transformimin e materies dhe shpjegon se pjesa e çliruar e masës së stërngjeshur rikonstruktohet natyrshëm në materie atomo-molekulare, pothuajse me të njëjtën masë që e rrit tokën nga brenda duke e shndëruar hipotezën e zgjerimit në teori shkencërisht të pranueshme të rritjes së Tokës. Ndonjë ngacmues i jashtëm mund të jetë në rolin e rrezatimit elektromagnetik (te spektrit fotonik) që është faktor veprues në rritjen e bimëve pa ndikim të dukshëm në masën e materies atomo-molekulare të transformuar nga jo-biologjike në biologjike. Me anën e këtij mekanizmi, toka kthehet në një objekt kozmik, një mostër e universit në duart tona; bëhet një hop cilësor në kuptimin e ligjeve të transformimit të materies që drejtojnë formimin dhe zhvillimin e sistemeve planetare dhe konkretisht Tokës tonë dinamike.

Ky interpretim ka hyrë në udhën për tu bërë gjeoteori nëpërmjet disa botimeve: si libër “Toka në Zhvillim” (1988); anglisht “The Growing and Developing Earth” (2005, 2009), artikull (2004) dhe së fundi libër “Toka në Rritje dhe Zhvillim” (2009).

Dua të theksoj se këtu argumentohet, por nuk zbulohet prania e një trajte të re materije në bërthamë të tokës.

## I. Bërthama, shkak i dukurive gjeologjike.

Dukuritë gjeologjike janë pasojë e të dy proceseve, të brendshme dhe të jashtme. Vëmëndja në aritkull përqëndrohet vetëm tek dukuritë dhe proceset që kanë lidhje me bërëthamën. Proceset e jashtme janë dytësore dhe, natyrisht, këtu janë jashtë vëmëndjes.

## Roli i bërthamës në procesin e shkëmbformimit.

Objekt universal i studimeve dhe çelës i kuptimit të gjërave, për mua si gjeolog, është shkëmbi dhe origjina e tij parësore, nga magma, në strukturat përkatëse, veçanrisht në brezat ofiolitikë. Origjina e ofioliteve më shtyu që të rishikoj, jo vetëm lëvizjen tektonike, por edhe mekanizmin se si gjenerohet magma. Intesante ishte për mua të zbulohet ngjashmëria pothuajse e plotë e përbërjes minerale e shkëmbinjëve të ofioliteve të Mirditës me brezat ofiolite të globit, veçanrisht me bazaltet e kores oqeanike

Karakteristike e brezit ofiolitik të Albanideve, si e cdo brezi tjetër, është pozicioni i mbizhvendosur (fig. 1, 2) ndaj të dy anëve si me struktura më të vjetëra dhe më të reja, ndërsa strukturat diapire (protruzive) të masivëve ultrabazikë janë shfaqje të heterogjenitetit dhe të lidhure me trajtat shtëllungore të mantelit. Sot breza ofiolitik janë duke u formuar përgjatë kreshtave mes-oqeanike dhe në breza aktivë të lëvizshëm brenda-kontinental si ai i Çarjes së Afrikës Lindore. Në këtë proces, siç më konkludon mua, nuk justifikohet subduksioni, ky mekanizëm "jetik" i tektonikës së pllakave. Problemin ofiolitik të lidhur me formimin e kores oqeanike e kam gjetur të integruar në mjaftë studime inkluzivisht për ofiolitet e Albanideve (Kodra & Gjata, 1982; Shallo et al., 1985; Vranai & Xhomo 1997; Dilek, Shallo, and Furnes, 2005), apo si pjesë të orogjenit Alpin (Dilek & Flower, 2003; Hoxha, 2003; Onuzi, 2007; Robertson, 2010). Brezi ofiolitik i Albanideve është fare i vogël, por segment karakteristik i brezit të lëvizshëm Alpe-Himalaj (Youcheng, Ming et al. 1998; Dilek, Moor et al., 2000), ku përfshihet edhe Mesdheu si një oqean foshnjor (Scalera, 2006; Smith A.G. 2006). Brezat ofiolitik kanë

shoqëruar krejtë historinë e Tokës me një ngjashmëri mbresëlënëse ndaj njeri tjetrit edhe ndaj brezave të hershëm (Pallister, et al. 1988, Berhe, 1999). Po ashtu janë të ngjashëm edhe me brezat Kaledonian, Apalacian (Zagorevski, et al., 2008.), Uralian (Dobretsov 1992, Puchkov et al. 2009) dhe, gjithashtu, edhe më veçanrisht janë të ngjashëm me gjenerimin e tyre aktual të kores oqeanike përgjatë kreshtës mes-oqeanike (Dimitriev et al., 1971), nëpër Unazen e Pacifikut dhe në sektorë aktivë të tjerë (Makarenko 1983; Dilek, 2003).

Megjithëse bëhen përpjekje që, fragmentet e kores kontinentale të gjetura, në 85 raste, brenda tabanit oqeanike (Yano et al. 2011), të interpretohen në favor të neofiksizmit si mbetje nga oqeanizimi i kores kontinentale, në të vërtetë janë dëshmi të mobilizimit ekspansionis, pasojë e rritjes së shumë-anëshme të kores oqeanike dhe krejtë rruzullit. Kjo rritje dëshmohet edhe me praninë e fragmenteve të shkëmbinjëve oqeanikë, dmth të brezave ofiolitikë brenda kontinenteve. Duhet theksuar se brezat e lëvizshëm ofiolitikë shoqërohen me shkëmbinj mesataro-acid deri në granite damarore (Shehu 1971).

Mineralet kryesor të shkëmbinjëve bazaltik dhe ultrabazikë, piroksenet komplekse (Mg,Fe,Ca)O<sub>3</sub> olivinat e thjeshta (Mg,Fe)O<sub>4</sub>, nëpërmjet kombinacioneve shumë të ndryshme formojnë lëndën shkëmbore dominuese të Tokës, Hënës, planeteve (Wood 1968; Makarenko 1983), asteroideve, meteoriteve, çakëllit dhe pluhurit të kometave dhe reve gazoro pluhurore (Michael, et al 2006), sikurse grimcat e pluhurit dhe hirit vullkanik të Tokës. Mandej studimet spektrale kanë nxjerrë në pah se në hapësirat midis yjeve të ftohët gjenden kokërriza pirokseni dhe olivine (Low, et al 1970).

## Gazformimi, fenomen gjeologjik i brendshëm.

Në disa interpretime tradicionale bëhen përpjekje për të argumentuar origjinën e jashtme të lëndës flurore të tokës, por argumenta të forta vërtetojnë të kundërtën.

Shpesh, në thellesira të mëdha të tokës gazet dhe nafta janë grumbulluar në sasira të tilla që formojnë rezerva gjigante. Asia e

konsiderueshme e heliumit në përbërjen e gazit (nganjëherë deri në 7%), prania e këtij gazi në shkëmbinj vullkanikë dhe në bazaltet e brezave ofiolitikë dhe përmbajtja shumë e lartë e raboritit  ${}^3\text{He}/{}^4\text{He}$  në disa "njolla të nxehtëta" të lidhura me trajtat shtëllungore që ngrihen që nga kontakti bërthmë-mantel, është fakt i padiskutueshëm për gjenerim të brendshëm, jo vetëm të heliumit, por edhe i të hidrokarbureve. Për më tepër, është për tu theksuar se raporti i izotopëve të heliumit tre me heliumin katër  ${}^3\text{He}/{}^4\text{He}$  është i përafërt me atë të erës diellore.

### **Shkëmbformimi dhe gjenerimi i gazeve si proces kozmik**

Lënda shkëmbore, siç shihet në shkëmbinj të objekteve planetare, në grimcat pluhurore të hapësirës kozmike, në materialin e flakur nga yjet, në mbeturinat e supernovave, etj., shoqërohet kudo me gaze (Anderson et al. 1999). Siç duket, shkëmbi dhe gazi janë produkti final i "djegies" së një materieje të veçantë kozmike. Në analogji me djegien e zkonshme, mbetjet nga djegia e plotë nuk mund të japin direkt materie analoge me atë që është djegur. Materja shkëmbore apo gurore e shpërndar në hapësirë si produkt përfundimtar "i djegies" së yjeve, nuk mund të rifutet në procesin e djegies në mënyrë të drejtëpërdrejtë. Kjo do të thotë që sistemi diellor foshnjor nuk mund të formohet direkt prej produkteve të djegies së plotë të trajtës kozmike të materies. Materie e veçantë kozmike është ajo e stërngjeshur në yjet neutronik. Teoria standarde sqaron qarkullimin e materies atomo-molekulare në kozmos, duke e lënë të heshtur, si "varr të yjeve" të vdekur, materien e stërngjeshur. Në këtë mënyrë shpërfilllet ndërveprimi i tri trajtave baze të materies: ajo atomo-molekulare; fushat fizike – rrezatimi; dhe trajta e tejnngjeshur. Mua më konkludon seshpërthimi kozmik është shkrepia që shpërndan dhe ndez materien e tejnngjeshur brenda reve gazore-pluhurore.

Tërmeti dhe deformimi tektonik

Ndërmjet vullkaneve dhe tërmeteve është një lidhje hapsinore funksionale që del vetiu në pah prej përhapjes së tyre të përbashkët, kryesisht përgjatë brezave të lëvizshëm të globit, dhe përgjatë anëve të plisave tektonikë (pllakave globale) dhe çarjeve të thella..

Zhvillimi gradual i goditjes sizmike, tërmetit, Sapo materia paramagmatike bëhet materie me tipare magmatike fillon të shtyhet për në anët e jashtme të gjeosferave të brendshme, ku ajo rrjedh përpjetë radialisht dhe lateralisht, mandej ngurtësohet shkalle-shkallë në nivele të ndryshme. Kur akumulimi i kësaj materieje në litosferë arrin një gjendje kritike dhe shkakton prishjen e sferës gravitacionale të Tokës nëpërmjet gungëzimeve, ligji i ekuilibrit gravitacional sferik kundërvepron për rivendosjen e drejtëpeshimit gravitacional të deformuar, duke shkaktuar ose lëvizje të ngadalta tektonike ose të përnjëhershme, tërmetet. Aktualisht po konfirmohet plotësisht se nga bërthama gjenerohen grimca elementare dhe ultraelementare që formojnë fushat fizike, nxehtësore dhe elektromagnetike. Mandej, aktiviteti i bërthamës dhe ngjarja e tërmetit reagojnë ndaj cikleve të Diellit për të vetmen arsye se në bërthamë dhe në Diell ndodhin procese të përngjashme apo të njëjta. Kjo del si konkluzion prej integritetit të disa interpretimeve të kohëve të fundit (Choi 2010 a,b; Choi and Maslov, 2011).

Kur materja, në udhën e vet përpjetë, akumulohet në një masë më të madhe, prishja e ekuilibrit gravitacional behet në një nivel më të thellë dhe goditja me një intensitet më të madh dhe ansjelltas.

Ka mundësi që pozicionet përkatëse të Diellit dhe Hënës (Kokus 2004, Kolvanka et al. 2001), të përshpejtojnë ngjarjen e tërmetit, pasi është përgatitur gradualisht prej shkaqesh të brendshme të Tokës

### **II. Roli i bërthamës në rritjen dhe zhvillimin e Tokës**

Me të drejtë neomobilizmi i Tektonikës së Pllakave u konsiderua revolucion, sepse i dha frymë hipotezës së Zhvendosjes së Kontinenteve të Vegenerit. Revolucioni u bë vërtet, por jo prej konformizmit të tektonikës së pllakave me idenë e tokës me madhësi fikse, dmth të rolit të egzagjruar të "rymave konvektive" dhe të "subduksioni" të litosferës. Përkundrazi revolucioni ndodhi prej zbulimit të papritur të ndërjes të tabanit oqeanik nëpërmjet gjenerimit të kores shkëmbore përgjatë çarjes të kreshtave mes-oqeanike, ku duke u larguar dyanësisht prej saj shfaqet progresivisht

më e vjetër në drejtim të buzëve të kontinenteve. Në qoftëse, me të dhënat e futura në Tektonikën e Pllakave, nocioni “zmadhim apo rritje e kores oqeanike” do të zëvendësonte noconin “ndërje e tabanit oqeanik”, atëhere neomobilizmi do të qe orientuar nga “Zmadhimi apo rritja e Tokës” (Chudinov 1977), Autoriteti shpërfillës i Tektonikës së pllakave ndaj alternativës se vetme, zmadhimit të rrezes së Tokës, i ka dhënë shkas gjallimit të neofiksizmit që shpiegon gjenerimin e kores oqeanike si proces të oqeanizimit të kores globale granitike të dikurshme (Orlenok 2011).

Për mungesë mekanizmi është mohuar:

- prej Vegenerit, interpretimi i largimit të kontinenteve prej zmadhimit i paraqitur nga Jarkovski (cituar nga Blinov 1973) dhe Montovani (cituar nga Scalera 2003).

- prej themeluesëve të Tektonikës së Pllakave, Zmadhimi (Ekspansioni).

Në interpretimet e mjaftë autoreve, siç janë integruar nga Skalera (fig. 3 ) procesi i zgjerimit kërkohet tek bërthama: si një e tërë, apo vetem tek ajo e brendshme (Owen 1983), tek ndryshimet fazore të bërthamës prej gjendjes më të ngjeshur në më të shkrifëruar (Keindell 1940; Egyet 1963, 1969); tek eteri hapsinor, ende imagjinuar që penetron në bërthamat e trupave kozmik, ku kthehet në materje të zakonshme dhe shkakton rritjen e tyre (Hilgenberg 1933, 1939),

Në interpretimet dhe llogaritjet e gjeoshkenctarit të shquar austarlian Carey (1976, 1988), zgjerimi i Tokës, me masë konstante, shihet si një pasqyrim i zmadhimit të universit, sikurse konfirmohen nga Maxllow (2005).

Të tjerë, rritjen e masës së Tokës e kerkojnë tek tërëqja e pluhurit, çakëllit dhe objekteve kozmike që nga origjina (Blinov 1973; Myers 1981/ 2004; Kuzniecov 1984; Shen et al. 2008), apo prej krijimit spontan të materjes nga paramateria e imagjinuar se goja ndodh në çdo mikro-, makro-, apo megaobjekt në hapësirën kozmike (Adams 2006 ). Koncepti i zgjerimit (Ollier 2003, 2006), apo i rritjes (Tassos 2007; Hilster 2008) jepet në disa variante nga shume studiues. Nga llogaritjet për madhesine e rritjes së rrezes më e pranueshme është vlera prej 0.5 cm/ vit (Shen et al. 2008), apo rreth kësaj vlere.

Dinamizmi i bërthamës së Tokës

Duket qartë që toka çliron sasira të mëdha energji. Teoria standarde bashkëkohore ka pranuar interpretimin se, hekuri dhe nikeli, duke qenë më të rëndë u diferencuan fizikisht në tokën e rishkrirë dhe patën “rënë” në qendër, ku formuan një bërthamë inaktivë.

Për më tepër, energjia nxehtësore suplementare e nevojshme e supozuar nga standardi, se do të çlirohej prej dizintegritit radioaktiv në mantel , më ne fund, nuk u konfirmua. Mandej, edhe vetëm dizintegrimi radioaktiv i energjisë nxehtësore, në rastin më të mire, brenda në bërthamë, llogaritjet të jetë fare i mangët për tu marrë në konsideratë për burim energjistik.

### Dinamizmi i bërthamës.

Atëhere, prej nga dhe si çlirohet energjia brenda bërthamës? Të mos harojmë se energjia çlirohet nga një vatër ku ndodh transformim materieje, prandaj pranmi i një mekanizmi si burim energji në brendi të bërthamës është premisë reale për të pranuar konceptin e transformimit të materies që përbën thelbin energjistik të bërthamës. Tashmë, siç e kam përmendur në paragrafet e mëparshëm gjithënjë e me tepër theksohet roli i rëndësishëm që luan bërthama e jashtme për veprimtarinë vullkanike, sismike, tektonike dhe magnetike (Choi, 2010/a,b)..Mirëpo, këto interpretime e konsiderojnë bërthamën si burim të neregjisë nxehtësore dhe e supozojnë që çlirohet, ose prej zberthimit të izotopëve radioaktive, ose prej ndonjë burimi enigmatikë.

Duke kërkuar mekanizmin e burimit energjistik dhe të rritjes se Tokës , unë rivleresova llogaritjet e densitetit të strukturës së bërthamës nëpërmjet valëve sizmike gjatësore (p-valët). Në pajtim me llogaritjet standarde, shihet se në bërthamë, me vëllim dy herë më të vogël është përqëndruar një masë dy herë më e madhe se sa në koren tokësore. Kjo do të thotë se bërthamës i takon një densitet 4 herë me i madh se ai i kores. Por në baze të varësisë së densitetit nga shpejtësia e valëve gjatësore del se në llogaritjet standarde, për bërthamën nuk është zbatuar kjo varësi dhe po te zbatohet do të dilte një densitet mjaft më i vogël, sepse valët gjatësore e

përshkojnë bërthamën me një shpejtësi më të vogël se shpejtësia që përshkojnë mantelin e sipërmë, edhe më të ulët se ajo e mantelit të poshtëm dhe e shtresës kalimtare D'. Rrjedhimisht për të llogaritur densitetin përkatës duhet vështuar për kriteret tëndryshme nga të standardit. Kështu, për gjendjen e shkrire të bërthames së jashtme, mund të jepet një vlerë rreth  $4.5-5.0 \text{ g/cm}^3$ , kundrejt  $9.2 \text{ g/cm}^3$ . Edhe bërthama e brendshme duhet të ketë një densitet rreth 6.1, kundrejt 12.2. Me këtë reduktim të densitetit mund të veçohet 10 deri në 15% e krejt masës së tokës. Kjo masë e tepërte e materies se zakonshme atomo-molekulare nuk duhet të jetë më e vogël se 10% e tërë masës së tokës në trajtë materijeje të tejngjeshur brenda në bërthamë. Prej rrolit të saj si shkak i dinamizmit dhe procesit të rritjes së tokës kjo lloj materijeje i përgjigjet thelbit të transformueshëm të bërthames së Tokës.

Përfundimisht dinamizmi i bërthamës nuk është krijuar prej "rënies së lirë", por është zhvilluar prej thelbit të transformueshëm të saj.

Këtë del si përfundim se duhet rivlerësuar dinamizmi i bërthamës, sepse nuk justifikohet që energjia të çlirohet prej saj në mënyrë të papercaktuar as prej të jashtmes, as prej të brendshmes, por vetëm nëpërmjet thelbit, ndërmjet të dy bërthamave. Ky mekanizëm zgjidh kontradiktat ndërmjet hipotezave gjeotektonike, sidomos problemet ku ka ngecur edhe hipoteza e preferuar e Tektonikës së Pllakave (Storetvedt 2010).

#### IV. Gjëndja e bërthamave në trupat e sistemit diellor

Rruzulli tokësor, koria anortozitike e hënës, koria shkëmbore e meteoriteve apo e planeteve xhuxhë i takojnë, së bashku, të njëjtës epokë formimi (4.5-4.6 miliard vjet). Diferencimi i theksuar ndërmjet planetoidëve, planeteve dhe Diellit qëndron përmasat e thelpinjëve të bërthamave përkatëse dhe nivelit të arritur të transformimit të tyre.

#### Bërthama e planeteve dhe planetoidëve

Në planetoidët e brezit të asteroidëve (Ceres, Vesta) thelbi i bërthames është transformuar krejtësisht mjaftë heret dhe

ata janë bërë trupa pa gjalleri, me kore të diferencuar dhe me veprimtari vullkanike të hershme. Në disa planete xhuxh veprimtaria gjeologjike vazhdon të jetë e gjallëruar dhe në hënën lo të Jupiterit veprimtaria gjeologjike e brendshme është më intensive në sistemin diellor. Hëna jonë në këtë fazë mund të ketë qene rreth 3.3 milion vjet më parë. Aktualisht vullkanizmi në Hënë është shuar; porse në brendi vazhdon transformimi, i shprehur me dridhje sizmike të regjistruara.

Bërthamat në planetët e brendshëm tregojnë qartë diferencat e tyre në procesin e konsumimit të thelbit. Afërdita dhe Marsi i kanë bërthamat në përpjestim me masat e tyre, ndërsa veprimtaria vullkanike dhe sizmike aktuale nuk është e dallueshme. Kjo tregon se transformimi i thelbit të bërthamave të tyre duhet të jetë në mbarim.

Mërkuri ka një bërthamë të shkrire dhe ekskluzivisht të madhe, zë 70% të diametrit dhe 40% të vëllimit të tij, por zë një vëllim 7 herë më të vogël se vëllimi i bërthamës së tokës. Kjo madhësi shpiegohet prej procesit të transformimit të thelbit të bërthamës dhe pozicionit orbital të planetit. Mërkuri fillimisht duhet të ketë patur një ekstrencitet orbital ndaj diellit edhe më të madh se sa të sotmin. Në distancën minimale në perigje rreth 4 herë më të shkurtër se ajo e tokës, si ndikimi gravitacional edhe ai rrezatues i Diellit duhet të ketë qenë 16 herë më i fuqishëm se ndaj tokës. Nën një tërheqje gravitacionale kaq të fuqishme dhe një rrezatim kaq intensiv, materja atomo-molekulare e fraksionit më të lehtë e tej-nxehur, ende e pakonsoliduar, duhet të jetë tërhequr nga Dielli. Rrjedhimisht, pjesa e transformuar e thelbit të bërthames do të ketë nxjerre një sasi materijeje atomo-molekulare që do të formonte edhe mbulesen silikate përkatëse të lehtë, por të gllabëruar prej Diellit. Thelbi i bërthamës së Mërkurit është ende në proces transformimi dhe energjia e çliruar e mban bërthamën e shkrire dhe fushën magnetike minimale.

Bërthamat e planeteve të jashëm deri vonë konsideroheshin të ndërtuar tërësisht prej gazesg.  $\text{H}_2$ , He,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , por së fundi janë regjistruar rrezatime të brendshme intensive dhe fusha magnetike të fuqishme. Në jupiter, egzistenca e disa

njollave te kuqe gjigante është pasqyrim i nje aktiviteti të brendshëm të fuqishëm. Këto dukuri demonstrojnë se thelbi i bërthamës në planetet e jahtme është në transformim intensiv.

#### **Bërthama e Tokës dhe Dielli.**

Interferenca ndërmjet veprimtarisë së diellit dhe goditjes sizmike ne tokë (Choi, 2010/b), e përmendur tek paragrafi mbi tërmetet, është interpretuar prej meje edhe mëparë (1988, 2005) si provë që dëshmon për procese të ngjashme që ndodhin në bërthamën e Tokës si mikro-objekt kozmik dhe në Diellin gjigant.

Ketokonkluzione nalejojnë që duke vëzhguar bërthamën e Tokës të interpretojmë Diellin, dhe anasjelltas, duke vëzhguar Diellin të interpretojmë bërthamën e Tokës.

#### **IV. Essenca e Dinamizmit, Rritjes dhe Zhvillimit të Tokës.**

Tani, le të shqyrtojmë konkretisht funksionimin e thelbit të stërngjeshur, të transformueshem, në trajtën e një diafragme gjeosferiketë tej-hollë, të pozicionuar, diku në afërsi të tabanit të bërthamës së jashtme, përmbi zonën kalimtare për në bërthamë të brendshme (Fig.4, gjeosfera 4). Kjo trajtë materijeje i takon të jetë e përngjashme, nga një anë me materien e stërngjeshur të yjeve kuark-neutrik dhe, nga ana tjetër, me atë të mukleoneve të bërthamës së atomeve të izotopëve radioaktivë. Pra, një masë e caktuar grimcash elementare dhe stërelementere që, kur janë në thelbin e stërngjeshur zenë një vëllim pakrahasushmërisht më të vogël se sa ai që zenë pas transformimit dhe rikonstruktimit në trajtën e zakonshme atomo-molekulare. Nga transformimi fillimisht formohet plazmë që kalon menjëherë në lidhje atomo-molekulare dhe rrezatim. Te dyja këto trajta të materies zhvendosen në dy drejtime, për jashta dhe përbrenda thelbit gjeosferik të bërthames.

#### **Lëvizja e materies drejt gjeosferave të jashtme.**

Natyrisht, rrezatimi më imtesiv dhe pjesa më e madhe e masës më të nxehët dhe më të rrjedhshme, si materie magmatike potenciale lëviz drejtë pështjelljeve të jashtme dhe, duke lëvizur përpjetë, ndahet

në dy pjesëe: njëra mbetet e shkrirë në bërthamën e jashtme dhe gradualisht i përngjitet zonës kalimtare D''. Ndërsa pjesa tjetër, ende në gjendje të shkrirë, rrjedh përpjetë nëpër udhë të trashëguara nëpër mantel, duke u përcjellur me rrezatim përkatës dhe, formon struktura shtëllugore deri tek vatrat vullkanike (Yang and Lay 1987), sikurse ndikon në formimin e brezave ofiolitikë dhe dstrukturat diapire të masivëve ultrabazikë. Ky proces nis me deformimet e thella të zonës kalimtare berthamë-mantel, e shënuar me D''.

#### **Lëvizja e materies drejtqendrës.**

Rrjedhimisht, nje fraksion i kufizuar i rrezatimit dhe një fraksion i masës së elementeve më të rëndë kalojnë drejtë bërthamës të brendshme dhe shkaktojnë rritjen, strukturëngjesferike, anizotropin dhe heterogjenitet lateral të saj (Romanowicz and Gung 2002).

Ky argumentim i rritjes së Tokës e mohon konceptin e zgjerimit (ekspansionit) si nje konept që më tepër nenekupton fryrje, mufatje, bymym qe i largohet kuptimit të rritjes dhe zhvillimit nëpërmjet bashkeveprimit dhe transformimit (fig. 5)

#### **V. Bërthama embrionale benda resë planetare, Tokë potenciale.**

Studimet shkencore përgjithesuese për tokën interferojnë me ato për objekte kozmike. Pikërisht studimet për forcën lëvizëse të proceseve të tektonikës globale na japin çelësin: bashkëpunimin dhe koordinimin e veprimtarisë kërkimore në zonën, ku mpliksen me njëra tjetërën shkencat kufitare, gjeologjia, planetarologjia, gjeofizika, kozmofizika, kozmologjia, filozofia, etj. Kjo ndërvarje më shtyu të studjoj zonën e përbashkët të fushave të vecanta te gjeo- dhe kosmo-shkencave dhe të integroj teorite e tyre më të rreja nën kendvështrimin tim të tokes-planet dhe konkludova qe bërthama është një objekt kozmik aktiv që shkakton dinamizmin, rritjen e tokës dhe proceset gjeotektonike.

#### **Nga bërthama te Toka e plotë**

Tashmë. Në kuadrin e këtij artikulli, është argumentuar që berthama dinamike ka formuar tokën. Në këte koncept ngjizen



të dhënat nga tektonika globale, fushat kuantike, fizika e grimcave (Merja1981; Mejdani 1982; Close 2004) dhe nga astrofizika (Anderson et al. 1999; Hafizi 2007; Barcelo et al. 2009).. Nga disa astronomë (Young 2010) konkludohet se, retë foshnjore të yjeve formohen si pjesë e ciklit të madh në mjedisin e hapësirës intra-galaktike, ku materiali gazor-pluhuror qarkullon prej reve në yje dhe përseri mbrapsht.

Faza fillestare e një ylli të sapoformuar nuk mund të vëzhgohet, prej faktit që është e fshehur në zonat opake të resë gazore-pluhurore, prandaj mbetet problem i pazgjidhur se çfarë mekanizmi shkakton shembjen gravitative (gravitational collapse) të resë planet-formuese; në se është ndonjë veprues i jashtëm si eksplozioni i ndonjë supernove, apo mund të jetë ndonjë faktor i vetvetishëm i vetë resë,

Vrojtimet e fundit kanë treguar praninë e një burimi të tej-kuq në qëndrën opake të resë, i cili mund të interpretohet si një proto-diell i fazës fillestare që shkakton rrëzimin gravitativ. Ky vërtetim imponon ndryshim rrenjësor në kuptimin e marrëdhënies re-yll (Young 2010). Interpretimi i këtij vërtetimi, na obligon të ndalemi dhe ta shqyrtojmë këtë burim energjie si pasojë e transformimit të materies brenda resë. Ka shumë mundësi që kjo dukuri të jetë provë lidhjeje ndërmjet thelbit të bërthamës dhe origjinës së formimit të yjeve të grupit të Diellit. Kjo e dhënë përforcohet me njoftimin për një vërtetim befasues (Zap 2010) se një yll "i pamundshëm" po lind duke flakur në hapësirë çakëll dhe është duke u bërë i dukshëm brenda resë që vazhdon ta mbulojë.

Kam konkluduar se, teoria standarde mund të modifikohet, pak a shumë, kështu: Pas ndonjë shpërthimi të tipit super-hipernova është konsoliduar reja pluhurore-gazore me një mori rruzash të supermgjeshura, në fakt bërthama me thelb të tejngjeshur brenda saj si qëndra fluksesh gravitative dhe elektromagnetizmi; njëri është i takon të zhvillohet si një diell potencial, ndërsa të tjerave si planete potencial rreth tij. Sistemimi gradual i këtyre bërthamave në diskun ekliptik protoplanetar mund të llogaritet sipas mekanikës hapsinore, po në atë mënyrë që është llogaritur sistemimi i materies së resë në diskë planetar.

Bërthamat e palaneteve potencial, duke u transformuar, lëshojnë rezatim, plazëm dhe materie atomo-molekulare dhe terhiqin, pastronin hapësirën nga materiali atomo-molekular i shpërndar. Në kushte të caktuara procesi i transformimit të thelbit të bërthamës përfundoi para se trupat e vegjël të konsolidoheshin duke u përngjitur në planet, atëherë gjat perplasjes së tyre, nuk realizohesh përngjitja dhe formimi i planeteve, por ndodhte themelimi i tyre, duke formuar material të shpërndar në brezin e asteroideve dhe kudo në hapësirë.

## VI. Bërthama dhe kuptimi hapësirë-kohë-materie.

Për të dalluar rritjen dhe zhvillimin e Tokës, si vështrim gjeoteorik i transformimit të materies (Shehu 2005, 2009), prej zgjerimit (ekspansionit) që imiton ekspansionin e universit, del e nevojshme të hidhet dritë në disa koncepte që përgjithësisht karakterizojnë transformimin e materies në bërthamë të tokës si objekt kozmik aktiv. Këto koncepte janë: universi; Kurba hapësirë-kohë; Ndërvaria masë-energji; Dimensionet

*Universi:* Koncepti i thelbit të bërthamës së Tokës del prej bashkëveprimit dhe transformimit dhe është në kundërshtim me idenë e singularitetit, shpëthimit pa bashkëveprim. Egzistenca në vetvete, nuk është absolute, por pasojë e bashkëveprimit. Në se universi i vrojtuar do të përfytyrohej si një sistem krejtësisht i mbyllur do të duhej të mohohej bashkëveprimi midis këtij dhe një sistemi tjetër të mbyllur, me të cilin është i ndare nga largësitë, hapësirat, por i lidhur nëpërmjet ndërveprimeve valore-korpuskulare

Thelbi i bërthamës është pasojë e një shpërthimi të tipit mini-big bang, por aspak i ngjashëm me Big-Bangu-n dhe Singularitetin.

*Perkulja e hapësirë-kohës:* Egzistenca e materies, si sasi skalare, natyrisht perceptohet me hapësirën e saj të nevojshme, ndërsa koha, si cilësi vektoriale, perceptohet si pasojë e lëvizjes së materies. Në se komunikimi valor ndërmjet sistemesh të mbyllur bëhet nëpërmjet një udhe të lakuar, kjo nuk do të thotë se koha varet nga kurbatura e kësaj udhe. Është e njëjta gjë sikur të thoshim: duke parë që flurudha e

predhës është e përkulur, atëhere distanca nga arma tek objektivi është vija e përkulur e përshkuar nga predha, dhe jo drejtëza që bashkon të dy pikat. Nuk është e pranueshme që udhët e përkulura të flukseve të materies energjitike ndaj yjeve ultra-kompakt të merren si argument i përkuljes së hapësirë-kohës. Rrjedhimisht përkulja e udhës së çdo lloj rrezatimi energjistik nuk është përkulje e hapësirë-kohës. Horizonti i ngjarjeve i një vrime te zezë, si përkulje e hapësirë-kohës nuk ka kuptim në se densiteti i masës shkon drejt infinitit (Barcelo et al 1999).

Pra, përkulja e hapësirë-kohës është e pakuptimtë. Mosegzistenca e vetmisë formon konceptin e hapësires, ndërsa, lëvizshmëria formon konceptin e kohës . Mandej, relativiteti i kohës varet nga relativiteti i shpejtësisë dhe nuk mund te jetë dimension i katërtë, por vetëm njëparametër independent për të matur diferencën e kohës të çdo lëvizjeje; ngjarjeve, fenomeneve dhe proceseve.

Masa – energjia– materia: Nganjëherë bëhen përpjekje për të shkëputur energjinë nga materia. Ky koncept bazohet tek shkëputja e konceptit të grimcave elementare nga stërgrimcat e tyre brënda strukturës së atomit nga grimcat dhe stërgrimcat jashtë strukturës së atomit, dmth në trajtë rrezatimi apo në trajtën e yjeve kuark-neutronik. Materia e zakonshme matet me parametrat e masës, ndërsa lëvizja matet me parametrat e masës-shpejtësisë apo të enegjisë . Kjo do të thot se energjia nuk është diçka tjetër, por një parametër që tregon materin në lëvizje si pasojë e ndërveprimit në përputhje edhe me formulën e Anshtainit:  $E=mc^2$  . Pra, energjia është parametër i masës se materies në lëvizje apo potencialisht në lëvizje..

*Dimensionet:* Shpesh, dëgjohet të flitet për dimensionin e katërt apo të pestë apo edhe për konceptin shume-dimensional. Në këtë mënyrë parametrat matematikë ngatërrohen me parametrat e dimensioneve të hapësirës. Hapësira është përleshmërisht euklidiane me tre dimensione. Sigurisht çdo hapësirë e përcaktuar perceptohet nga prania e materies, ndërsa lëvizja e materies përcakton kohën përkatëse të ngjarjes që ndodh në hapësirë. Parametrat e hapësires mund të luhaten në varesi të sipërfaqes që përmyll hapësirën përkatëse. Kështu

kubi apo sfera është tridimensionale, por llogaritja e vëllimit të hapësirës bëhet vetëm me një parametër që është brinja, apo rrezia. Në se na duhet të llogarisnim vëllimin e një hapësire kozmike, do të na duhej të përdornim shumë parametra në varësi të sipërfaqeve të kurbëzuara që e përmyllin atë.

### Konkluzion e

- Ofiolitet janë dëshmi që flasin për vazhdimin e trajtave shtëllungore të mantelit në koren tokësore te shkaktuara prej procesit të rritjes.
- Kahas rritjes së tabanit oqeanik, e tërë Toka rritet në dy drejtime përjashta dhe përbrenda thelbit të supozuar të bërthames, i pozicionuar si një diafragmë e stërngjeshur ndërmjet dy bërthamave.
- Mekanizmi i thelbit të bërthamës formon koncepteterejashumëmetëpërshatshme për: strukturën e bërthamës dhe rolin e saj në dinamizmin dhe zhvillimin e Tokës nepërmjet rritjes si variant i bazuar shkencërisht i zgjerimit (ekspansionit); për transformimin e materies; nukleositezën; gjenerimin e fushave fizike të Tokës, etj.
- Bërthama e tokës me thelbin e saj ka qenë toka embrionale që gradualisht, sikurse bërthama e çdo planeti potencial, është veshur me mbulesë silikate dhe ka mbetur një diell në miniaturë, ndersa Dielli është një bërthamë qëndrore e stërmadhe e sistemit planetar, i paftë për tu bllokuar nga produkti i vet apo i materies së tërhequr. Kjo re planetare e veçantë ka mundësi të jetë formuar nëpërmjet riorganizimit te mbetjeve te ndonjë shperthimi gjigant, si një supernova brenda galaktikes.
- Pranimi i këtij koncepti të ri për mekanizmin e rritjes së Tokës, si hipotezë pune, do të ndikojë thelle në orientim të suksesshem të kërkimeve në Tokë dhe në hapësirën

## References

- ADAMS N. (2006).** New Model of the Universe. <<http://www.nealadams.com/nmu.html>>
- ANDERSON, F., CRAIG, J. H. AND WILLIAMS, F. B. (1999).** Mapping Low-density intergalactic gas: third helium L-y-alpha Forest. *Astronomic Journal*; January: 56-62.
- BARCELO C., ET AL. (2009).** Black Stars, Not Holes. *Scientific American*, February, 4-5
- BELLOUSOV, V. V. (1974).** Seafloor spreading and geologic reality. In: *Plate Tectonics and Geological Reality; Assisment and Reassissment*.
- BERHE, S. M., (1999).** Ophiolites in Northeast and East Africa: implications for Proterozoic crustal growth. *Journal of the Geological Society of London*, 147, n.1, 51-47.
- BLINOV, V. F. (1973).** O gipoteze Razrastania Zemli [On the hypothesis of Earth's expansion]. *Fizika Zemli*.
- BRUCE, A. B. (2010).** The Enigmatic Inner Core. *Science*, v. 328, n. 598, 982-983.
- CAREY, S. W. (1976).** The Expanding Earth. *Elsevier Scientific Pub. Co., Amsterdam*, 488 pp.
- CAREY, S. W. (1988).** Theories of the Earth and Universe: *History of Dogma in Earth Sciences*. Stanford UP, 436 pp.
- CHOI, R. DONG. (2010)A.** The January 2010 Haiti Seismic Disaster Viewed from the Perspective of the Energy Transmigration Concept and Block Tectonics. *NCGT Newletter*, 54, 36-54
- CHOI, R. DONG. (2010)B.** Global seismic synchronicity. *NCGT Newletter*, 55, 66-74.
- CHOI, R. DONG, L. MASLO. (2011).** Earthquakes and solar activity cycles. *NCGT Newletter*, 57, 84-97.
- CHUDINOV, Y. V. (1977).** Expansion of the Earth as alternative to the New Global Tectonics. In: *Geotectonics*, 10, 240-250.
- CLOSE, FRANK. (2004).** Particle Physics: A very short introduction. *Oxford UP. ISBN 0-19-280434*.
- DAVIES, G. F. (2000).** Earth Dynamics, plumes and mantle convection. *0521590671, Cambridge UP, Cambridge, UK*. 470 pp.
- DILEK, Y., SHALLO, M., FURNES, H. (2005).** Rift-drift, seafloor spreading and subduction tectonics of Albanian. In: *Ophiolites: International. Geog. Review*, 47, 147-176.
- DILEK, Y., FLOWER, M. (2003).** Arc trench rollback and forearc accretion. 2. A model template for ophiolites in Albania, Cyprus and Oman, In: Dilek, Y., Robinson, P. T. (Eds), *Ophiolites in Earth History. Geological Society of London Spetial Publication*, 218, 42-68.
- DILEK, Y. (2003).** Development of the Ideas on Origin of Albanian ophiolites. In: Dielek, Y., Newcomb, S. (eds) *Ophiolite Conept and Evolution of Geological Thought. Geological Society of America. Spetial Paper 373*, 351-363.
- DILEK, Y., ET AL. (2000).** Tethyan Ophiolites, mantle convection and tectonic 'historical contingency' A resolution of the ophiolite conundrum. *published by GSA. Inc., a special paper in Ophiolites and Oceanic crust: New Insight from Field Studies and the Drilling Program*. 349, 3-12.
- DIMITRIEV, L. V., ET AL. (1971).** Petrology of ultrabasic rocks from rift zones of the Mid-Indian Ocean Ridge. In: *Phylosophical Transanctions of the Royal Society. London. Series A. Mathematical and Physical Sciences*. 268, 403-408.
- DOBRETSOV, N. L, E. G. KONNIKOV, AND N. N. DOBRETSOV. (1992).** Precambrian ophiolite belts of southern Siberia. In: *Rusia, and their metalogeny. Precambrian Research, Precambrian Metalogeny Related to Plate Tectonics*. 58/1-4, 427-446.
- EGYET, L. (1963)A.** The expanding Earth? *Nature* 197, 1059-1066
- EGYET, L. (1969)B.** The slow expansion hypotheses. *The Application of the Modern Physics to Earth and Planetary Interiors. (Eds.). S. K. Rucorn & Wiley, London*. 65-75.
- HAFIZI, M. (2007).** Astrofizika e Universit [Astrophysics of the Universe]. *Tirane, Albania*.
- HALM, J. K. E. (1935).** An astronomical aspect of the evolution of the Earth. *Astronomy. IV.1 [Also Soc. South Africa Journal, 1935]*.
- HILGENBERG, O. C. (2003 / 1933 / 1939).** The Formation and development of Earth: contraction or expansion. In: *Why Expanding Earth? (Eds) Scalera, G., Jacob, K. Proceedings of the Lautenthal Colloquium held on May 26, 2001 on honor of Ott Christoph Hilgenberg. Rome*.
- HILSTER DE, D. (2008).** The Growing Earth. <[www.dehister.com/docs/TheGrowingEarth.ppt](http://www.dehister.com/docs/TheGrowingEarth.ppt)>
- HOXHA, L. (2003).** A schematic comparison between Albanian ophiolites with idealized ophiolite sequence; *Paper, Penrose conference Plume IV*, 13-16, Iceland.
- HOOFT, G. (2007).** The conceptual Basis of Quantum field theory. *Phylosophy of Physics. Part A. (Eds). M.T.Butterfield and M. Ermans. Elsevier: 661-730*.
- KEINDL, J. (1940).** Dehnt sich die Erde aus, [Is the Earth expanding?]. *Geophysical Journal: 6*. 124-130, *Royal Astronomical Society, Herald-Verlag, Munchen-Sollin*.
- KODRA, A., AND K. GJATA. (1982).** Ofiolitet ne kuadrin e zhvillimit gjeologjik te Albanideve [The ophiolites at geological development of Albanides]. *Bul. Shk. Gjeol. 2/1982*
- KOKUS, M. (2004).** Alternate theory of gravity and geology and in seismic prediction. *New Concepts in Global Tectonics: Urbino (It) Workshop, Aug. 29-31*.
- KOLVANKAR G. V., S. MORE, AND N. THAKUR. (2011).** Earth Tides and Earthquakes. *NCGT Newletter: 57*. 54-84.
- KUZNIETSOV, V.V. (1984).** Nie katorie Aspekti Tektonik Razshirajushiesja Zemli [A view on expanding eath tectonics]. *Geologiya i Geofizika I.1*. 38-52
- LOW, F. S., KRISTNA S. (1970).** Narrow bond infrared photometry of alfa -tory. *Nature: 3*. 13-22
- MAKARENKO, G. F. (1983).** Vulkanicheskie moria zemli i luny. [Volcanic seas of the Earth and of Moon]. *Nedra, Moscow*.
- MAXLOW, J. (2005).** Terra Non Firma Earth. *Electronic ed. ISBN 0 952 2603 28*.

- MAYERHOFF, A. A. (1974).** Tests of Plate Tectonics. In: *Plate Tectonics and Geological Reality; Assisment and Reassiment*
- MAYERS, L. S. (1983).** The accretion of the Earth. *Expanding Earth Symposium, Ed. S. W. Carey, Sydney.*
- MAYERS, L. S. (2004).** Earth expanding rapidly by external accretion and core expansion. In: *New Concept in Global Tectonics, Urbino (Italy) Workshop, Aug. 29-31*
- MERJA, D. (1981).** Udhëtim në Mikrobote [A voyage into the micro world]. *Tirane, Albania.*
- MEJDANI, R. (1982).** Mbi Strukturën e Materies në Fizikë [On Structure of the Matter in Physics]
- MICHAEL E. Z. ET AL. (2006).** Mineralogy and Petrology of Comet 81P/Wild 2 Nucleus Samples. *Science 314 no. 5806, 1735-1739.....*
- NOEL, D. (2004).** Fixed-Earth and expanding-Earth—Time for a paradigm shift? <<http://www.aoi.com.au/bcw/FixedorExpandingEarth.htm> >
- ONUZI, K. (2007).** Evidence on geology of Albania. (A referal at the University of Basel Institute of Geology and Paleontology), *Archive.*
- OLLIER, C. D. (2003).** The origin of mountains on an expanding Earth, and other hypotheses. In *Why Expanding Earth? (an edition by G. Scalera and K. Jacob as Proceedings of the Lautenthal Colloquium held on May 26, 2001 in honor of Ott Christoph Hilgenberg), Rome.*
- OLLIER C. D. (2006).** A plate tectonics failure: the tectonic cycles and conservation of continents and oceans. *Analisis of Geophysics Supplement to V. 49.1, Chapter 8, 427-436.*
- ORLENOK, V. (2011).** Global volcanism and oceanization of the Earth and planets. *Rpt. in NCGT Newsletter 58, (Monograph annotation) 71- 73.*
- OWEN, HUGH. (1983).** The Earth Is Expanding and We Don't Know Why. *New Scientist. Nov. 22. 27-29.*
- OZIMA, M. (1983).** Istorija Zemli [The Earth's History]. *Mir, Moscow.*
- PIDWIRNY, M. (2006).** Plate Tectonics. *Fundamentals of Plate Tectonics. 2<sup>nd</sup> ed.*
- PALLISTER, J. S., ET AL. (1988).** Precambrian ophiolites of Arabia: geologic settings, U---Pb geochronology, Pb-isotope characteristics, and implications for continental accretion. *Precambrian Research, 38, 1-54.*
- PUCHKOV, V. N. (2009).** The evolution of the Uralian orogeny. *Geological Society, Special publication London: January 1, 2009; 327.1: 161-195*
- ROBERTSON, A. H. F. ET AL. (2010).** Emplacement of the Jurassic Mirdita ophiolites (southern Albania): evidence from associated clastic and carbonate sediments. *International Journal of Science, [Geol Rundsch] DOI 10.1007/s00531-010-0603-5.*
- ROMANOWICZ, B. AND Y. GUNG (2002).** Superplumes from the Core-Mantle Boundary to the Lithosphere: Implications for Heat Flux. *Science, 19 April 2002, 96.5567, 513-516. DOI: 10.1126/science.1069404.*
- SCALERA, G. (2003).** The expanding Earth: a sound idea for the new millennium. In: *Why Expanding Earth? (eds Scalera, G., Jacob K. (2001). Proceedings of the Lautenthal Colloquium held on May 26, 2001 in honor of Ott Christoph Hilgenberg, Rome.*
- SCALERA, G. (2006).** The Mediterranean as slow Nascent Ocean. In: *Annals Supplement v. 49 of Geophysics.*
- SHALLO, M, ET AL. (1985).** Magmatizmi ofiolitik i Shqipërisë. [Ophiolite magmatism of Albania]. *Universiteti Politeknik., Tiranë. 1.2.*
- SHEHU, V. (1971).** Moshë dhe Gjenezë e Granofireve të Fierzës. [Age and Origin of Granophyres of Fierza]. *Bul. Univ. Tir. 1. Tiranë, Albania.*
- SHEHU, V. (1988).** Toka në zhvillim [The Developing Earth]. *Shtëpia Botuese "8 Nëntori", Tiranë.*
- SHEHU, V. (2004).** The Earth: a sample of universe in our hands, according to the Earth expansion through growing and developing processes. In: *New Concepts in Global Tectonics. Urbino (Italy) Workshop, Aug. 29-31.*
- SHEHU, V. (2005).** The Growing and Developing Earth. *BookSuege, LLC ISBN 1-4196-1963-3, USA*
- SHEHU, V. (2009).** Toka në rritje dhe Zhvillim [The Growing and Developing Earth]. *Sht. Bot. Dudaj, Tiranë, Albania.*
- SHEN, W. B, ET AL. (2008).** The expanding Earth: evidences from temporary gravity fields and space geodesic data. *Geph. Research Abstracts v. 10 EGU2008-A-0473*
- SMITH, A.G. (2006).** Tethyan Ophiolite emplacement, Africa to Europe motion, and Atlantic spreading. In: *The Tectonic Development of Eastern Mediterranean Region. (Eds.) A.H.F. Robertson and D. Mountrakis. Geological Society of London, 31-35.*
- STORETVEDT, K. M. (2010).** Falling plate tectonics—rising new paradigm: salient historical facts, and current situation. *NCGT Newsletter, 55, 4-34.*
- TASSOS, S. T. (2007).** Hydrocarbons in the Context of a Solid, Quantified, Growing and Radiating. *Article #90072 ©AAPG and AAPG European Region Conference, Athens, Greece*
- WOOD, J. A. (1968).** Meteorites and otigine of planets. *The McGraw Hill Companies. London.*
- YOUNG, T. ERICK. (2010).** Cloudy with a chance of stars (Making a star is not easy thing). *Scientific American, February, 36-41.*
- VRANAI A., AND A. XHOMO. (2002).** Gjeologjia e Shqipërisë [Geology of Albania]. *Universiteti Politeknik Tirane.*
- YOUNG, C. J., T. LAY. (1987).** The core-mantle boundary. *Earth Planet Science Annual Review, 15, 25-46.*
- YANO, T., ET AL.,(2011).** Continental rocks in Indian Ocean. *NCGT Newsletter 58, 09-28.*
- YOUCHENG CH., ET AL. (1998).** A new interpretation of the Himalayan orogenic belt. *Chinese Science Bulletin, 43.1, 83-84.*
- ZAGOREVSKI, A., ET AL. (2008).** Tectonic architecture of an arc-arc collision zone, Newfoundland, Appalachians. *Geological Society of America Special Papers, January 1, 436.0: 309-333.*
- ZAP, C. OUTER (2010).** Space Mysteries Capture the Web <<http://buzz.yahoo.com/buzzlog/93659?fp=1>>

## KRITERET E KËRKIMIT TË BURIMEVE HIDROKARBURE NË SHQIPËRI DHE VLERËSIMI I TYRE

Fotaq DIAMANTI\*

### Hyrje

Shqipëria në pikpamje tektonike dhe paleogeografike paraqet një nyje interesante që ka tërhequr vëmendjen e studjuesve në trevën alpine për larminë e zonave strukturore-faciale dhe për mundësinë mineral-mbajtëse të tyre e në rradhë të parë, për hidrokarbure (naftë e gaz).

Nga të dhënat historike (Hamiti Z. 1971; Madalena L. 1930; Pasho S. 1979; etj.) del se njoftimet mbi ekzistencën e naftës në Shqipëri janë dhënë qysh në kohët më të lashta. Kjo nuk është e rastit, por si rezultat i pozitës gjeografike të Shqipërisë në detin Mesdhe, si një nyje e rëndësishme tranziti. Kështu që, pozita gjeografike dhe morfologjia e bregdetit ndikuan në shtrirjen e qytetërimit të motshëm mesdhetar edhe në Shqipërinë e lashtë. Ky qytetërim e lëvizje tregtare nuk mund të mos interesohej për fenomene natyrore kaq tërheqëse dhe të rëndësishme si daljet e naftës, të gazit dhe të bitumit (si produkte të shndërrimit të naftës) në sipërfaqe. Nga shumë dijetarë, natyralistë filozofë dhe gjeografë të kohës së vjetër përmendet vendi i quajtur "Nymphaeum" që sipas arsytimit të studjuesve të mëvonshëm është Selenica e sotme, ku sipas Strabonit (Pasho S. 1979) është një shkëmb që lëshon përpjetë zjarr (fjala është për daljet natyrore të gazit në pjesën juglindore të Selenicës, të cilët merrnin shpesh zjarr dhe digjeshin për shumë kohë).

Njoftimet e para dhe më të rëndësishme jepen nga fillimi i shekullit të XIX-të, si mbi daljet sipërfaqësore hidrokarbure, ashtu dhe mbi mundësinë e zbulimit të shesheve industriale. Kjo ekzistencë ka vazhduar kronologjikisht të përshkruhet, të njihet dhe të përdoret deri në ditët tona. Më të

parat studime që janë bërë mbi vajgurin në Shqipëri janë ato të gjeologut Pouqueville L., në vitet 1806-1817, studime që së bashku me ato të Coquand H., (1868), përshkruajnë minierën e serës në Selenicë, ku me këtë rast njoftohen se aty shfaqen edhe gjurmë të gazit si dhe të vajgurit tepër të rëndë. Në zonat përreth minierës, Martelli A., në vitin 1905, kreu një studim të hollësishëm mbi serën në Selenicë, kurse në vitet 1910-1912, G. Del Piaz dhe A. De Toni kryen një studim stratigrafik dhe tektonik në grykën detare të vjetër të Shqipërisë, midis Durrësit, Elbasanit dhe Vlorës, i cili përbën dhe studimin e parë ku tërhiqet vëmendja e ekzistencës së fushave vajgurore në Shqipëri (Madalena L. 1930; Pasho S. 1979; Hamiti Z. 1971)

Në Shqipërinë e Veriut punuan për disa ndërmarrje, gjeologu hungarez baroni F. Nopsca, dhe ai austriak Wetters (Madalena L. 1930).

Ndër vitet e fundit të Luftës së Parë Botërore erdhën në Shqipëri gjeologu austriak E. Nowack, si dhe polakët Weigner dhe Premik. Në pjesën lindore, të okupuar prej ushtrive franceze, punuan gjeologët francezë, rezultatet e punimeve të të cilëve, janë publikuar prej J. Boucart (Pasho S. 1979).

Përfytyrimet tektonike të E. Nowack për Shqipërinë ishin një zhvillim i mëtejshëm i ideve të F. Nopsca. Krahas tyre ai trajtoi dhe perspektivat për naftë e gaz në Shqipëri. E. Nowack trasoi në terren shumë shenja naftë e bitumesh të ngurta. Si më perspektive ai përcakton pjesën bregdetare-detare (Ultësirën e Myzeqesë) ku mungojnë shenjat intensive në sipërfaqe si dhe ku trasohen struktura kupolare në thellësi (Nowack E. 1925).

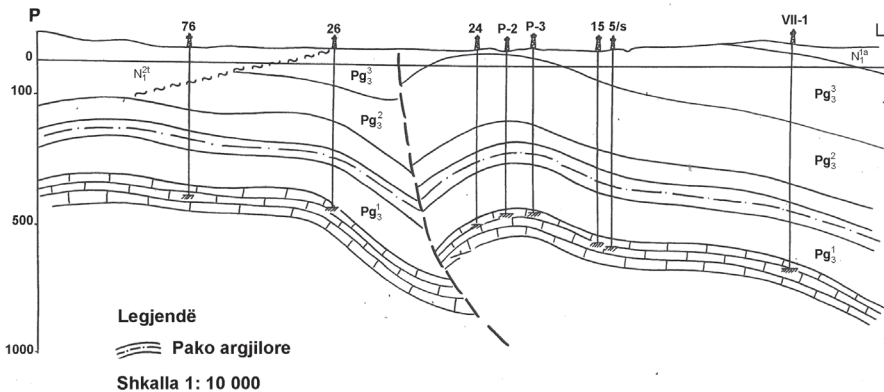
Në këtë kontekst, nuk mund të kuptohet tërë ky zhvillim i gjeologjisë së naftës në Shqipëri, pa punën studjuese e

\* Fakulteti i Gjeologjisë dhe Minierave, Tirane

projektuese të mjaft intelektualëve të huaj, shkencëtarëve të naftës që nis me studimet e gjeologëve Pouqueville Ll, Coquant H, me studimet e Alesandro Martelli, profesor në Universitetin e Firences dhe të Romës, por njëherazi dhe president i AGIP (1932-1934), të Dal Piaz dhe De Toni e që pason mandej me studimet e austriakut E. Nowack, të italianit L. Madalena, të francezit Boucart J., e që arrin kulmin e vet me studimet e S. Zuber dhe Z.A. Mishunina. Këto studime përbëjnë bazamentin ku janë mbështetur shumë studjues shqiptarë të viteve 40' - 50',

nis dhe historiku i vajgurit në Shqipëri (Madalena L. 1930).

Pusi i parë me thellësi 200m u shpua në vitin 1918 dhe pati rezultate shumë interesante (fig. 1). Një makinë e tipit kanadez me litar metalik, e përdorur në minierat italiane në Piaçentino, me një motor prej 30 Kuaj/Fuqi realizoi shpimin e pusit. Nafta u shfaq në thellësi 71.60 m e që mandej edhe në intervale të tjera. Shfaqja më e rëndësishme ishte ajo e thellësisë 101.60 m, prej 3500litra/ditë. Përgjithësisht u nxorrën rreth 80 ton naftë me karakteristika



**Figura 1.** Profil gjeologjik nëpër vendburimin Drashovicë (sipas Curri F. 1993)

**Figure 1.** Geological cross section through Drashovica oil field (after Curri F. 1993)

50'-60', e deri në ditët e sotme, vlerësuar gjithmonë në kontekstin kohor.

Këto studime përbëjnë dhe bazamentin e formulimit të kriterëve të kërkimit të hidrokarbureve në Shqipëri e në mënyrë të veçantë nga Stanislav Zuber dhe Z.A. Mishunina, si dhe nga shumë gjeologë shqiptarë të aplikuar me plot sukses në kërkimet e hidrokarbureve në Shqipëri.

### Studimet e para gjeologjike për kërkimin e hidrokarbureve në Shqipëri

Në kohën e Luftës së Parë Botërore ishte vënë në dukje prej oficerëve të Marinës Italiane një fenomen interesant në rafshin e Sherishtës, pak përtej fshatit Drashovicë (Vlorë). Gurra ujërash gurgullonin nga kjo fushë, nga e majta e lumit të Shushicës, ndërmjet Urës së Penkovës dhe të Drashovicës, ku shtrydheshin cipa naftë të lëngshme. Në vitin 1917 Ministria e Marinës Italiane dërgoi një grup specialistësh që mbasi kreu studimin gjeologjik përcaktoi pikën e parë të shpimit. Me këtë iniciativë

të tilla: Dëndësia në 15°C-0.934 gr/cm<sup>3</sup>, fuqia kalorifike 9133 kkal/kg, produkte të lehta deri në 300°C-19.30%, koks - 1.7% dhe sqfur 1.77%. Fraksionet e rënda zinin 67.93% (Madalena L. 1930).

Por merita kryesore i përket për këtë kohë gjeologut E. Nowack i marrë në shërbim nga Qeveria Shqiptare, i cili duke vazhduar studimet gjeologjike në Shqipëri të nisura që në kohën e Luftës së Parë Botërore, përshkroi në mënyrë të qartë një pjesë të madhe të shfaqjeve të naftës në Shqipërinë e Jugut (Madalena L. 1930). Ky përshkrim shoqërohej edhe me një skicë tektonike të krahinës të studjuar, skicë që më vonë u plotësua nga një sërë botimesh të rëndësishme e që çuan më vonë në vitet 1926-1927 në një Hartë Gjeologjike të Shqipërisë në shkallë 1:200.000, e cila është aktuale edhe sot. Në të njejtën kohë Qeveria Shqiptare krijoi një zyrë shtetërore për kërkimin e mineraleve në Shqipëri në krye të së cilës u emërua inxhinjeri italian Ineichen G., i cili në vitet kur drejtoi këtë zyrë (1920-

1924) mundi të formulonte një ligj minerar modern, me një regjim konçencionar, që lejonte kërkimin e naftës dhe të gazit në Shqipëri (Madalena L. 1930).

### Konçencionet dhe roli i studiuesve të huaj.

Të dhënat e reja për ekzistencën e burimeve naftëmbajtëse në Shqipëri, zgjuan interesin e shoqërive të rëndësishme në mbarë botën dhe siguruan leje për kërkime shoqëri të rëndësishme në kërkimin e naftës.

Me 25 Mars 1925, qeveria italiane siguroi një koncesion të rëndësishëm për naftën në Shqipëri, të cilin ja kaloi në korrik shoqërisë të themeluar për këtë qëllim AIPA (Azienda Italiana Petroli Albanese), e cila mori përsipër çfarë kërkohet për eksplorimin dhe shfrytëzimin eventual të burimeve hidrokarbure në zonat e marra në koncesion. AIPA-s filloi menjëherë plotësimin e studimeve gjeologjike për zgjedhjen e vendit për shpimet e para (Hamiti Z. 1971).

Lajmi i zbulimit të naftës në Shqipëri u përhap me shpejtësi ndër shoqëritë më të rëndësishme të naftës në botë, të cilat nisën të interesohen për këtë fushatë të veprimit të ri. Janë tepër të njohura konkurencat botërore për të siguruar koncesione vajurore në tokën shqiptare, që për një çast që kujtuar si përrallë mesopotamie. Morën në këtë mënyrë koncesione shoqëri të tilla si: Anglo-Persian Oil Co (APOC); Azienda Italiana Petroli d'Albania (AIPA); Societa Italiana Miniere di Selenizza (SIMSA); Standart Oil Co of New Jersey; H.H.Ruston; Syndicate Franco-Albania dhe Ferrovie dello Stato del Regno d'Italia.

Në Mars të vitit 1925, shteti italian nëpërmjet një kontrate (konvente) që lidhi me shtetin shqiptar, mbasi ishin tejkaluar vështirësitë e gjata diplomatike, morri koncesionin për kërkimin e naftës, të gazit natyror, të ziftit dhe të shkëmbinjeve asfaltike me një shtrirje perimetrike në tre sektorë, duke kontrolluar një sipërfaqe gati 156 000ha, si sipërfaqja më e madhe e territorit konçencionar shqiptar për kërkimin e hidrokarbureve.

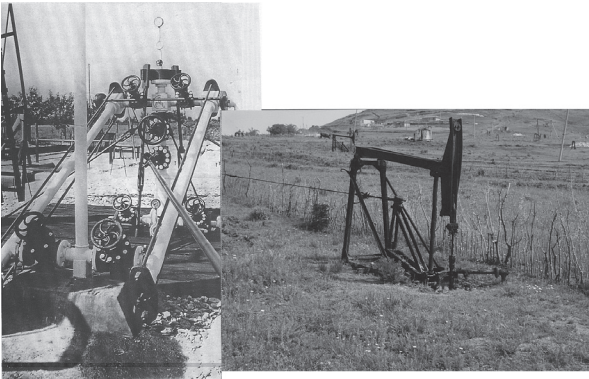
Ndërkohë, qysh prej Korrikut të vitit 1925, nën juridiksionin e shtetit italian dhe të kontrollit të tij, ishte themeluar një degë autonome me qëllim që, nën emërtimin "Azienda Italiana Petroli d'Albania-AIPA" me bazë në Vlorë, të kujdesej për studimet dhe veprimet që kërkoheshin për eksplorimin dhe shfrytëzimin eventual të burimeve hidrokarbure në zonat që ishin marrë nën koncesion. Kujdesi i parë i AIPA-s ishte vazhdimi i plotësimit të studimeve gjeologjike për zgjedhjen e vendit për shpimet e para.

Në 30 Qershor të vitit 1929, mbas katër vjet qëndrimi e punimesh AIPA pati 9 puse në shpim dhe 4 të tjerë në montim e sipër. Vështirësitë e shpimit ishin për AIPA të mëdha. Mungonte personeli praktik, mungonin makineritë e shpimit dhe pajisje të tjera që gjendeshin me vështirësi edhe në Itali, ku edhe aty zhvillimi i industrisë së naftës ishte tepër i kufizuar (fig.2, 3). Këtyre vështirësive i shtoheshin edhe mungesa e infrastrukturës, si dhe niveli i ulët i zhvillimit industrial në Shqipëri. Por, punimet e AIPA në Shqipëri, përbënë një shkollë praktike të



**Figura 2.** Shpimet për kërkimin e hidrokarbureve në Shqipëri në vitet 1930 (marrë nga AGIP REVIEW, 1994).

**Figure 2.** Recherche drilling during 1930 in Albania (from AGIP REVIEW, 1994)



**Figura 3.** Teknikat e nxjerrjes së hidrokarbureve në Shqipëri në vitet 1930 (marrë nga AGIP REVIEW, 1994).

**Figure 3.** Oil exploitation in Albania during 1930 (from AGIP REVIEW, 1994)

vërtetë për teknikën e vajgurit (Madalena L., 1930).

Në këtë kohë vazhdonin studimet gjeologjike për llogari të shoqërive vajgurore si të Anglo-Persian Oil Co., nën drejtimin e profesorit hungarez Papp, të gjeologut anglez Wade, të gjeologut francez De Cizancourt. Për grupin italian punuan në shërbim të AIPA Dr. L. Madalena, Ing. G. Ineichen, Dr. G. Porro dhe sidomos polaku S. Zuber, që kish punuar një kohë të gjatë në Baku (Azerbajxhan), me një eksperiencë të gjatë në fushën e naftës. Për rrethana të konjunkturës politike ndërkombëtare, brenda vitit 1930 shoqëritë angleze, amerikane dhe franceze u larguan nga Shqipëria dhe gjithë territori perspektiv i naftës dhe i gazit kaloi në duart e shoqërisë italiane AIPA, e cila i vazhdoi punimet deri në vitin 1944, me përfundimin e Luftës së Dytë Botërore. Në këtë periudhë, ndriçoi figura e Prof. Dr. Stanislav Zuberit, që përgatitja e tij e thellë, kultura e gjerë, përvoja e madhe dhe kërkimi shkencor e rradhitën atë midis shkencëtarëve të viteve 1920-1940 në fushën e naftës.

Në vitin 1930 u morën disa rezultate të shpimeve kryesisht në zonat jugore të vendit, duke siguruar rrjedhje industriale naftë në Patos (në 5 puse) dhe në Kuçovë (në 3 puse) të vendosur kryesisht nga vlerësimi i daljeve sipërfaqësore të shtresave ranore naftëmbajtëse në pjesën jug-lindore të Patosit dhe të Kuçovës (Madalena L., 1930; Zuber S., 1940). Nuk ishin të suksesshëm shpimet në rajonin e Penkovës, në Selenicë, në Mallakastër, 2 shpime në Zhapokike, 2 shpime në Elbasan, shpimet në Fier,

Krujë (Makaresh), në Selishtë e Pekisht-Murriz.

Në periudhën e vitit 1930 e deri nga mbarimi i Luftës së Dytë Botërore vendburimet e zbuluara të Kuçovës dhe të Patosit u vunë në shfrytëzim, por në të njëjtën kohë u projektuan dhe u shpuan edhe puse të tjerë kërkimi të drejtuar kryesisht nga AIPA. Kështu që, në fundin e vitit 1943, ishin në aktivitet shfrytëzimi, fusha e naftës Kuçovë me mbi 915 puse, e me prodhim ditor rreth 470 ton dhe fusha e Patosit, me mbi 60 puse në shfrytëzim dhe me prodhim ditor rreth 160 ton (Mishunina Z.A., 1955).

Si rezultat i punimeve gjeologo-kërkuese të kryera në këtë periudhë, të rilevimeve gjeologjike në shkallë 1: 50000 dhe konceptimeve tektonike të drejtuara nga S. Zuber, u ndërtua Harta Tektonike e Shqipërisë në shkallë 1: 500 000, e shoqëruar nga disa profile gjeologjike si dhe u siguroa detajimi më i arrirë i stratigrafisë, e sidomos për depozitimet terciare. Në konceptimin gjeologo-tektonik të Shqipërisë, S. Zuber, rikonfirmoi tektonikën mbulesore të E. Nowack, F. Nopsca e J. Boucart. Madje ai arrin në përfundim se mbulesa shqiptare duhet të konsiderohet tashmë e sensit lato, sepse në të vërtetë ajo përbëhet nga 3 mbulesa të veçanta, edhe këto, të branisura kah PPJ dhe të vendosura tektonikisht mbi njëratjetrën (Peza L. 1952).

#### **Kriteret e ndjekura nga Stanislav Zuber për kërkimin e vendburimeve hidrokarbure në Shqipëri**

Ndryshe nga gjeologet e mëparshëm, që punuan për kërkimin e naftës në Shqipëri, Zuber kaloi përtej kriterëve të kërkimit, bazuar vetëm në shfaqjet sipërfaqësore të hidrokarbureve.

Nga Stanislav Zuber u zgjerua ideja, duke vlerësuar si formacionet detare, ashtu dhe ato kontinentale, por gjithmonë nën kontekstin e materialit organik parësor, kryesisht vegjetal. Duke dalë nga ky diskutim, ai trajton kushtet e formimit të hidrokarbureve në trevën shqiptare bazuar në dukuritë sipërfaqësore si dhe



në rezultatet e kërkimit të tyre në thellësi. (Zuber S. 1929, 1932, 1944, 1946 cituar ne Diamanti F. 1992)

Fillimisht Zuberi nuk e konsideronte naften te prejardhur nga formacionet gelqerore te thellesise po nga depozitimet molasike te Neogjenit sepse sipas tij, kundër hipotezes të pare fliste shtrirja e horizonteve stratigrafike. (Zuber S. 1929, 1932, 1944, 1946 cituar ne Diamanti F. 1992)

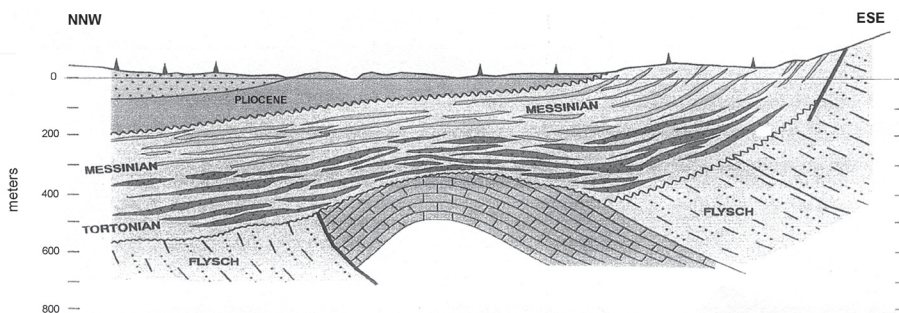
Sipas tij, komplekset e erodura para se të mbuloheshin nga transgresioni miocenik kanë pësuar një alterim për shkak të tharjes (Pellgu i Devollit). Një fenomen tjetër i ngjashëm ka ndodhur menjëherë pas formimit të shtresave të naftës të Mesinianit, ku ka prova të padiskutueshme sipas S. Zuber, që nafta tashmë ekzistonte dhe formonte rrjedhje në periudhën e transgresionit pliocenik (Selenica, Devolli) (fig. 4.1). (Zuber S. 1937 cituar ne Diamanti F. 1992)

Formimi i hidrokarbureve në serinë neogjenike të Pellgut të Devollit sipas tij përkrahet dhe nga karakteristikat litologjike të shkëmbinjve mëmë. Profili i serive neogjenike ka në kompleksin e vet argjila bituminoze, plot me substanca organike dhe me hidrokarbure, ç'ka ka drejtuar disa gjeologë që kanë studjuar këtë zonë t'i konsiderojmë hidrokarbure me prejardhje parësore (Madalena L. 1930).

Në këtë kontekst, Prof. Zuber masivin gëlqeror të varosur në pellgun e Devollit e shikon më tepër si një element paleogjeografik (fig. 4) sesa një faktor direkt ushqimi me hidrokarbure (Zuber S. 1937 cituar ne Diamanti F. 1992). Kushtet e dy zonave të tjera miocenike, Selenicës dhe Patosit paraqiten me karakteristika të tiera

të profilit sedimentar. Profili i tyre gjeologjik paraqet elemente të përbashkëta me kushtet sedimentare të pellgut të Devollit, por paraqesin edhe elementë të veçantë. Në këto dy zona (Selenica e Patosi) nafta ka origjinë sekondare. Në Selenicë, shkruan S. Zuber, përmbahen masa të pasura me bitum (asfalt) me origjinë të padiskutueshme sekondare, për shkak të rrjedhjeve të vjetra të naftës viskoze gjatë frakturave argjilore pliocenike, të ngjashme me ato që vendosen në shtratin e Lumit të Vjosës. Vendburimi në fjalë (Selenica) ndodhet në fazën e shkatërrimit gjatë Pliocenit të Poshtëm. Në një epokë të tillë kryhej një seri e lëvizjeve tektonike rrëshkitëse të sedimenteve plastike mbi gëlqerorët kompaktë të bazamentit, të ndjeshme deri në sipërfaqe, duke shkakëtuar në këtë mënyrë largimin e naftës nga "serbatorët e saj". Sipas S. Zuber, në zonën e Selenicës këtë fenomen e konfirmojnë edhe burimet e gazit djegës me sulfur hidrogjeni, në formën e zjarreve shekullor nëjuglindje të vendburimit.

Ideja e kushteve të formimit të hidrokarbureve u shtri më tej në aspektin praktik, në kushtet e formimit të vendburimeve. Formimi i vendburimeve hidrokarbure duhet parë shkruan S.Zuber, në pikpamje krahinore, duke marrë në konsideratë ndikimin e faktorëve paleogjeografikë dhe paleotektonike. Sipas tij pjesa më e madhe e vendburimeve do të ishte parësore, me përhapje më të shpeshtë të vendburimeve në zonat e ngritura (rrudha masive, blloqe) të lidhura kryesisht me kushtet paleogjeografike. Duke dalë nga ky diskutim, S. Zuber trajton aspektet praktike rreth kërkimeve të naftës në zonat e ngritura (Zuber S. 1929 cituar ne Diamanti



**Figura 4.** Prerje skematike nëpër vendburimin e naftës Kuçovë (sipas Zuber S., 1937).  
**Figure 4.** Schematic cross section through Kuçova oil field (after Zuber S., 1937)

F. 1992).

Nisur nga këto koncepte teorike, nga faktet e vrojtuar në terren e të kontrolluara në mënyrë rigorozë, S. Zuber arriti të bëjë një sintezë të fenomeneve strukturore dhe të shtrirjes, të cilat shoqërojnë vendburimet e naftës miocenike në Shqipëri. Ekzistenca e masiveve gëlqerorë të eroduar në periudhën e sedimentimit të komplekseve të naftës, ka shkakëtuar formimin e formacioneve autentike - "buried hills" (kodra të varosura) si pasojë e tektonikës ngritëse të masës së nënshtrirë, duke formuar struktura inverse (Zuber S. 1937 cituar ne Diamanti F. 1992). Në Shqipëri sipas tij, masivi i pellgut të Devollit rrinte i varosur, ndërsa të tjerët, i Selenicës dhe i Greshicës, ngriheshin si kontinent. Prandaj, nga ana strukturore të tre këto masive përshkruhen si të një tipi gjenetik.

Nisur nga vendburimet hidrokarbureve të zbuluara në Shqipëri dhe të karakterit të manifestimeve hidrokarbureve sipërfaqësore S. Zuber (1937) dallon tre tipe shtratimesh naftë në Shqipëri:

1. Tipin asfaltik, i lidhur me nivelet më të sipërme të gëlqerorëve eocenike, mjaft i shpeshtë në vendet ballkanike (fig. 1).
2. Tipin flishor, nafta e të cilit gjendet në komplekset argjilo-shistozë të Paleogjenit (fig. 1), ku ngopja e shtresave me naftë lidhet me ndryshimet e konsistencës së shtresave dhe tregon ngjashmëri të madhe me fenomene të tilla të vrojtuar në Apenine (Itali).
3. Tipin neogjenik ose mesdhetar (Zuber S. 1934 cituar ne Diamanti F. 1992) i lidhur me kufijtë lindor të transgresionit Mio-Pliocenik (fig. 4), ku imprenjimet me naftë i përkasin zonave të vjetra lagunore ose bregore me gjurma të dukshme të rregjimit të ndryshëm, për shkak të ekzistencës së grykëderdhjes së lumenjve miocenik. Në vendet e takimit të vazhdueshëm të ujërave të lumenjve me ujërat detare kanë ekzistuar zona të grumbullimit të materialit vegjetal me prejardhje kontinentale, lagunore ose detare (alge).

Vendburimet hidrokarbureve formojnë një linjë të ndërprerë për shkak të ndryshimeve të mëvonshme në sedimentin. Në të njëjtën kohë struktura e tyre është po aq e ndryshme nga struktura e zonave tipike të naftës, duke pasur parasysh karakterin

sinklinal të fushave të naftës shqiptare, që i përkasin jo shumë zonave të ngritura, por kryesisht zonave kufitare ose anësore të ngritjeve, duke hyrë në dominimin e sinklinaleve (Zuber S. 1932 cituar ne Diamanti F. 1992). Vendburimet neogjenike shqiptare, sipas S. Zuberit, janë interesante veçanërisht për thellësinë e përafërt dhe për gjenezën e tyre me kushtet naftogjenike të Ultësirës Padane dhe të bregdetit Adriatik Abruzzo-Marchigiane (Zuber S. 1937 cituar ne Diamanti F. 1992).

### **Kriteret e Ekspeditës komplekse për kërkimin e vendburimeve hidrokarbure në Shqipëri**

Në vitet '50, për kërkimin dhe nxjerrjen e naftës e të gazit në Shqipëri filloi punën një Ekspeditë Gjeologjike Komplekse Sovjetike që drejtohej nga Z.A. Mishunina e më vonë nga S.I. Kosovotov dhe L.I. Gërxellov. Në detyrat kryesore të kësaj ekspedite (Mishunina Z.A, 1955) qëndronin:

- Zgjerimi i kontureve të vendburimeve ekzistuese si dhe rritja e rezervave të naftës dhe të gazit nëpërmjet studimeve gjeologo - kantjerale.
- Studime krahinore stratigrafike e kartografike sidomos për detalizimin e depozitave terciare të Ultësirës Pranadriatike (UPA) si dhe evidentimin këtu të strukturave për kartografime gjeologjike të detajuara si dhe për shpime.
- Studime tematike lidhur me probleme të ndërtimit gjeologjik dhe të burimeve hidrokarbure në Shqipëri, për zgjedhjen e shesheve për eksplorim.

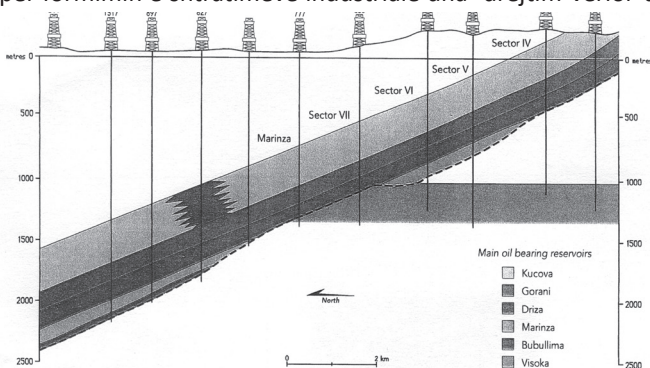
Këto studime u shoqëruan me punime gravimetrike, elektrometrike dhe sizmike. U projektuan shpime kartografike, shpime strukturore e kërkimi. U kryen kartografime gjeologjike kryesisht në shkallë 1:25000 për shumë rajone të vendit, perspektivë për kërkimin e hidrokarbureve. Lidhur me këto, punuan dhjetra e qindra gjeologë naftë kryesisht të dy institucioneve më prestigjioze të gjeologjisë së naftës sovjetike, VNIGRI (Leningrad) dhe VNIGNI (Moskë). Shërbimi Gjeologjik Shqiptar, në bashkëpunim me Ekspeditën Gjeologjike Komplekse Sovjetike, drejtoi zgjerimin hap pas hapi të kontureve të vendburimeve

ekzistuese e në rradhë të parë të vendburimit të naftës Patos. Si rezultat u zbulua në vitin 1957 vendburimi i naftës Marinëz, me pusin 542 në shtresat e suites Marinëza të Tortonian-Mesinianit. Vendburimi i tipit litologjik-stratigrafik ose i tipit të gjireve tregoi për perspektivën e truallit shqiptar për naftë dhe gaz, por edhe konfirmoi një kriter të rëndësishëm kërkimi që mbetet aktual edhe sot. Përsa i përket tipit të shtratimeve u formuluan (Mishunina Z.A, 1955) shtratimet e tipit monoklinal-Patosit (fig. 5) dhe të tipit litologjik-Kuçovës (fig. 6) ose të tipit të gjireve (Gërxellov L.I, 1959). Mbi këto konceptime u arrit dhe një përfundim me karakter praktik se në rajonet ku kemi të bëjmë me kontakte transgresive midis depozitimeve që ndërtojnë forma strukturore antiklinale me depozitimet më të reja të Miocenit, mund të formohen e të ruhen shtratime naftë të tipit monoklinal, analoge me ato të Patosit dhe Kuçovës. Universalizimi i këtij kriteri si dhe konceptimi i tij si e vetme mundësi për formimin e shtratimeve industriale dha

një drejtim të njëanshëm të kërkimeve të naftës e gazit e aq më tepër në strukturat bregdetare ku mospërputhjet filluan të mos reflektoheshin aq thellë ose të mungonin. Shpimet për vlerësimin e prerjes karbonatike u treguan të pasuksesshëm për këtë periudhë. Të pasuksesshëm u treguan edhe shpimet për kërkimin e gazit në UPA.

**Kriteret e gjeologjive shqiptarë për kërkimin e vendburimeve hidrokarbure në Shqipëri.**

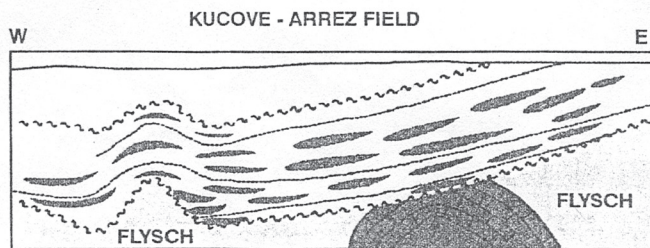
Mbas vitit 1960, punimet e kërkimit të vendburimeve HK në Shqipëri u drejtuan tërësisht nga specialistë shqiptarë. Si objekt kërkimi u vlerësuan ranorët neogenikë, por edhe gëlqerorët e Meseozoi-Paleogjenit. Shenjat e naftës në gëlqerorët e Kretak-Paleogjenit që ishin evidentuar në disa puse, dhe interpretimi i tyre shërbyen si pikënisje për kërkimin e grumbullimeve HK në strukturën e varrosur të Patos-Verbasit (fig. 7). Ecuria e shpim-kërkimeve në drejtim verior dhe jugor të kësaj strukture



**Figura 5.** Shtratime naftë të tipit monoklinal Patos-Marinëz (sipas Mishunina Z.A, 1955).  
**Figure 5.** Oil pools of monoclynal type in Patos-Marinëz (after Mishunina Z.A, 1955).

përcaktoi edhe zhulimin e vendburimit të naftës në Visokë në vitin 1963, me pusin 622, në periklinalin jugor të strukturës së Patos-Verbasit, në kurthe hidrodinamike (fig. 8), që për vështirësitë e kërkimit Dr. Tomi Kristo, i emërtoi dinakë ose të varur (Kristo T., 1973).

Gjetja e naftës dhe e gazit me karakter industrial në shkëmbinjtë karbonatikë, ishte me rëndësi të veçantë. Ai përcaktoi një objekt të ri e me shumë perspektivë, atë të gëlqerorëve të mbuluar plotësisht (Ballshi, Gorishti) ose pjesërisht (Visoka, Patos-Verbasi verior) nga flishi i Oligocen-Miocenit e që u pasua më vonë me zbulimin e shtratimeve të naftës, gazit e kondensatit Finiq-Krane, Amonicë, Cakran, Hekal, Karbunarë,

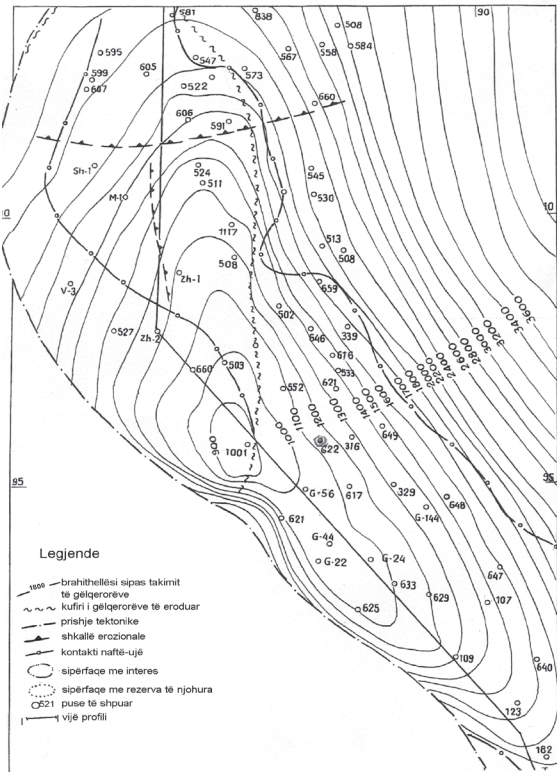


**Figura 6.** Shtratime naftë të tipit litologjik, Kuçovë (sipas Mishunina Z.A, 1955) ose të tipit të gjireve - Kuçovë (sipas Gërxellov L.I., 1959).  
**Figure 6.** Oil pools of lithological type in Kuçovë (after Mishunina Z.A, 1955) or bays type- Kuçovë (after Gërxellov L.I., 1959).

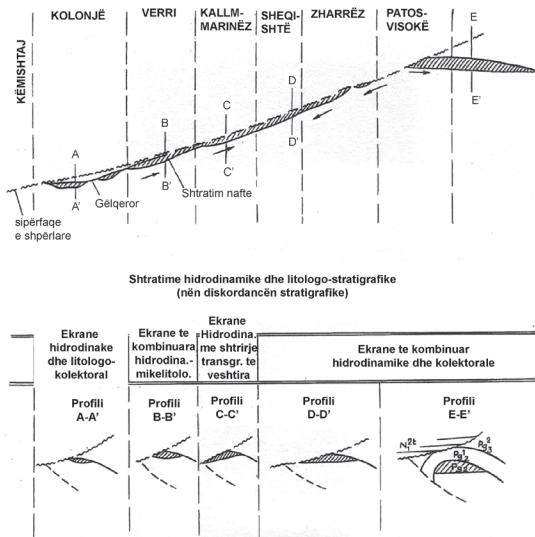
Delvinë, etj., (fig. 9, fig. 10). Nafta kurthëzohet në shtratime masivë në ngritje strukturore (fig.11), në shtratime masivë të ç'rregullt ose me ndërtim bllokor (fig. 12). Ky situacion përcaktoi dhe një kriter të ri të rëndësishëm kërkimi, atë të evidentimit e përgatitjes për shpim të strukturave të mbuluara nga flishi i Paleogjen - Miocenit.

Në këto kushte u zgjerua kompleksi i metodave përgatitore të studimit, me prioritet të sizmikës. Si rezultat u rrit efektiviteti i kërkimit me zbulimin e vendburimeve të Finiqit, Amonicës, Cakranit, etj. Nga vënia e tyre në shfrytëzim u sigurua rritja e prodhimit të naftës, që arriti maksimumin e vet me 2.240.000 ton në vitin 1974 (fig.13). Mandej në vitet 80' dhe 90' prodhimi i naftës pësoi rënie të theksuar (fig. 13) e cila ishte efekt i teknologjisë së prapambetur e të konsumuar të nxjerrjes së naftës nga vendburimet ekzistuese të mungesës së investimeve.

Ranorët neogjenikë të vlerësuar më parë nga studjues të shumtë të huaj (S. Zuber Zuber S. 1929, 1932, 1944, 1946 cituar ne Diamanti F. 1992, Mishunina Z.A., 1955), por edhe shqiptarë, i përkasin një baseni sedimentimi me natyrë të dyfishtë, me aftësi për gjenerimin e gazit me shtrirje singjenetike dhe të grumbullimit të naftës, me shtrirje epigjenetike. Naftëgazmbajtja nga ana e gjendjes fazore dhe gjenetike është e larmishme. Në thellësi të cekët takohen bitume të ngurta dhe ranorë bituminozë si dhe shtratime naftë të biodegraduara. Më në thellësi, shtratimet kalojnë në naftë me kapele gazore e gazokondensati si dhe shtratime gazokondensati me brez naftë. Ruajtja e shtratimeve varet kryesisht nga aftësitë e ekraneve anësore, kurse mbulesat litologjike kontrollojnë migrimin vertikal. Tipet e shtratimeve lidhen me tipin e rezervuarit dhe me ekraneve anësore të tyre. Rezervuarët shtresorë



**Figura 7.** Harta strukturore e strukturës së varosur Visokë-Patos me pozicionin e pusit 622. (sipas Diamanti F. 1992). **Figure 7.** Depth (structural) map of buried Visoka structure and location of Visoka-622 well (after Diamanti F. 1992).



**Figura 8.** Skemë e përhapjes së shtratimeve në strukturën Patos-Verbas (prejre gjatësore). **Figure 8.** Schematic extension of oil pools in Patos-Verbas structure (strike section).

Kriteret e kërkimit të burimeve hidrokarbure në Shqipëri dhe vlerësimi i tyre

shtresor. poshtë prishjeve tektonike;

Shtratime litologjikisht të kufizuar, ose me konture të çrregullt

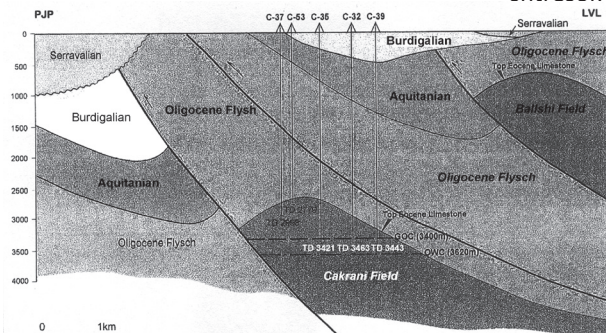


Figura 9. Profil gjeologjik vendburimet Cakran-Mollas dhe Ballsh-Hekal (sipas Diamanti F. 1997).

Figure 9. Geological cross section of Cakran-Mollas and Ballsh Hekal orebodies (after Diamanti F. 1997).

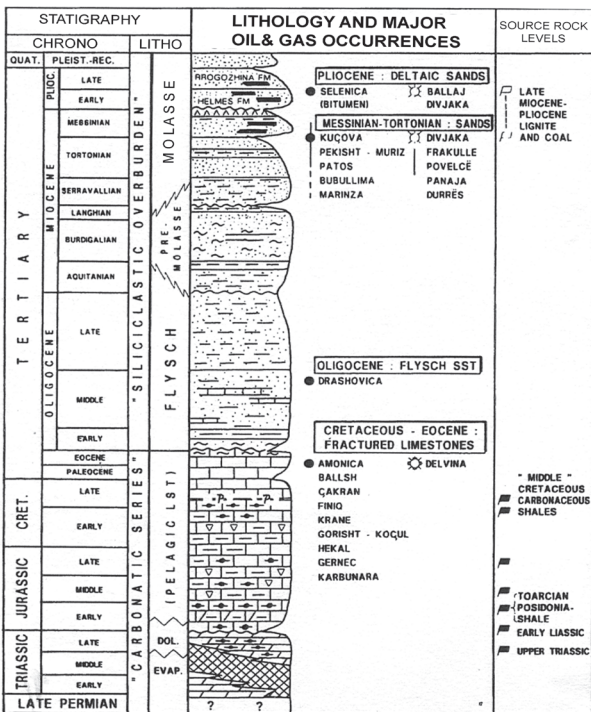


Figura 10. Kolona përgjithësuese litostratigrafike e zonës Jonike dhe UPA, si dhe burimet hidrokarbure (sipas B. Sejdini, 1990).

Figure 10. Column litostratigrafike generalizing the Ionian zone and the UPA, and hydrocarbon resources (by B. Sejdini, 1990)

kanë kontakte të natyrës së ndryshme dhe krijohen shtratime të kombinuara (fig. 14). Dallohen këto tipe shtratimesh naftë (fig. 15):

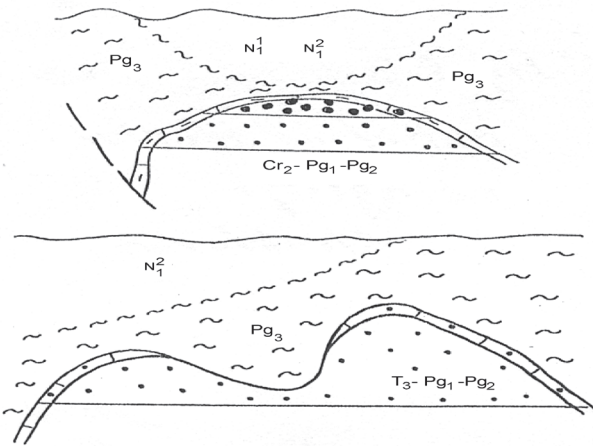
- Shtratim stratigrafik;
- Shtratim shtresor litologo - stratigrafik;
- Shtratime shtresore tektonikisht të ekranizuar, lidhur me kokat e ezervuarëve

Kësaj periudhe i përket edhe zbulimi i rezervuarëve industriale të gazit të lirë. Punimet deri në vitin 1962 ishin treguar të pasuksesshëm për gazin në strukturat e UPA. Konceptimi i ri i ndikimit të përbashkët të faktorëve litologjikë e strukturorë në kurthëzimin e gazit në Divjakë (fig. 6.16) u pasua mandej në vendburimin e Frakullës e të Povelçës (fig.17), por me debite industriale edhe në pusët e Panajasë e të Durrësit. Ky kriter me plotësimet që i janë bërë në kuadrin e thellimit të studimeve sedimentologjike, qëndron edhe sot në kërkimin e gazit në UPA.

Në përshtatje me ligjësitë e shpërndarjes së shtratimeve të njohura të gazit në UPA janë veçuar dhe zonat e akumulimit të gazit (fig.6.18).

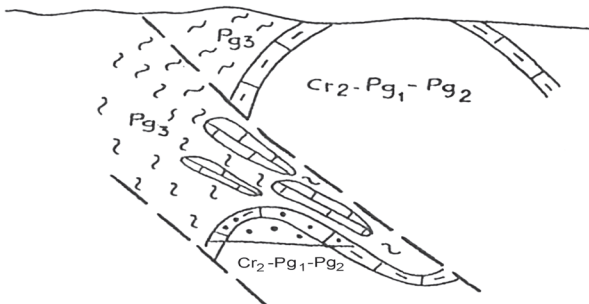
1. Zona e sipërme e depozitimeve të Tortonian-Mesianit, e faktuar në disa vendburime. Ajo vendoset mbi zonën e trysnive mbinormale, ka karakter krahinor dhe që nga lindja në perëndim spostohet gjithë ë më shumë në nivele të reja të Tortonianit, duke përfshirë zona të ndryshme sipas pjekurisë së lëndës organike. Gazi këtu mund të ketë shtrirje parësore, por mund të kalojë edhe nga një zonë në tjetrën për llogari të migrimit parësor. Zona karakterizohet nga ujëra me mineralizim të vogël (Shtrepi P. 1980).

2. Zona e poshtme e Tortonian-Mesianit e karakterizuar nga trysni mbinormale dhe me shkallë të pjekjes së lëndës organike më të lartë.
3. Zona e akumulimit për depozitimet Pliocene, e faktuar që lidhet me rezervuar



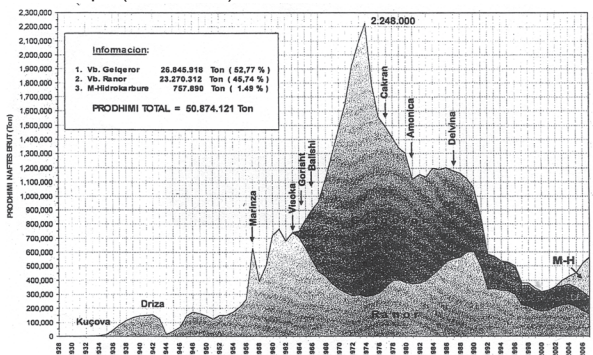
**Figura 11.** Shtratisime masive në ngritje strukturore (Prerje skematike).

**Figure 11.** Mass traps in the structural upwarding (schematic cross section).



**Figura 12.** Prerje skematike e shtratisimeve masivë të çrregullt ose me ndërtim bllokor (Karbunara).

**Figure 12.** Schematic of mass irregular or like block forms traps (Karbunara).



**Figura 13.** Historia e prodhimit të naftës në Shqipëri.

**Figure 13.** The history of oil production in Albania.

të përhapur në gjithë prerjen e Suitës së Helmësi (Pliocen), lidhur me të gjitha paket dhe me elementët strukturorë. Në disa struktura ajo shoqërohet me mikrofraktura që shërbejnë si rrugë migrimi për akumulim.

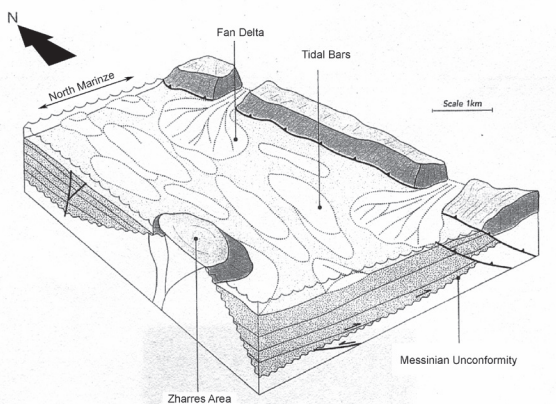
Në përputhje me këto veçori, në UPA do të kemi kombinime të ndryshme faciesh litologjike dhe të gazmbajtjes lidhur me to. Në pjesën më perindimore të saj duke përfshirë dhe shelfin kontinental me strukturat që i ndërtojnë ato do të gjejnë zhvillim të dy zonat e akumulimit të gazit për depozitimet e Tortonianit, prandaj dhe ato përbëjnë objektin kryesor të kërkimit të gazit. Rritja e trashësisë së depozitemeve Pliocenike në drejtim VP të UPA, sidomos në det, e rrit më shumë perspektivën në këtë drejtim. Zona drenimi të gjëra dhe kondita akumulimi të gazit për llogari të migrimit horizontal e vertikal ka dhe në rajonet më lindor të brezit transgresiv ku gjejnë zhvillim litofaciet argjiloranore. Në këtë kontekst, zonaliteti vertikal i gjenerimit (fig. 9) dhe akumulimit të gazit në UPA si dhe kombinimi i faktorëve të ndryshëm të kurthimit, me trashësinë e fuqishme të depozitemeve neogjenike tregojnë për perspektivën e kërkimit të gazit në objekte të thellësive të ndryshme, lidhur me pjesë të ndryshme të strukturave antiklinale ose në monoklinale. Sidoqoftë prodhimi i gazit natyror, ashtu si dhe i naftës pësoi rënie të theksuar për vitet 1980-90, por edhe 1990-2000 (fig. 20).

### Kriteret gjeokimike

Në kontekstin gjeokimik kanë evoluar edhe mendimet lidhur me gjenezën e HK në truallin shqiptar.

1. Fillimisht nga S. Zuber (1933, 1944, 1946) por edhe nga E. Nowack, Ineichen (Madalena 1930) e deri Vinjukov V.I (Mishunina Z.A. 1955) është përkrahur sinteza e HK në depozitimet neogjenike. Bazuar në dukuritë sipërfaqësore si dhe në

neogjenike (Zuber S. 1929, 1932, 1944, 1946 cituar ne Diamanti F. 1992).



**Figura 14.** Modeli i depozitimit te rezervuareve ranore D2-D5 (Patos-Marinez). (sipas Diamanti F. 1997)

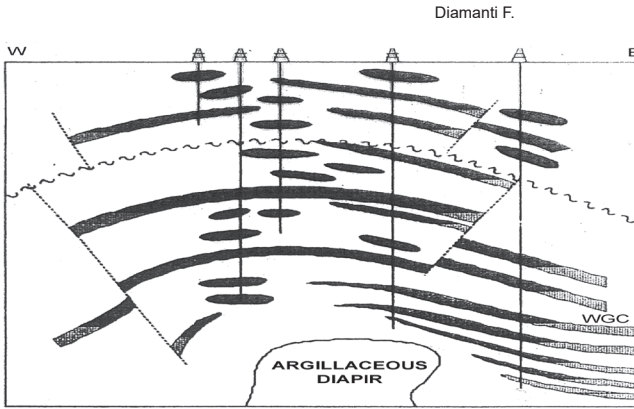
**Figure 14.** The model of the deposit of sandstone reservoirs D2-D5 (Patos-Marinez). (After Diamanti F. 1997)

2. Në vitet 1950-1960 si rezultat i studimeve me karakter gjeokimik më të thelluara, por edhe i rezultateve më të reja të kërkimit, u konceptua problemi i gjenezës së hidrokarbureve në prerjen e vjetër mesozoike (Mishunina Z. A, 1955), (Xhaçka P, 1963; Meko Z, etj, 1960 – 1966; Diamanti F, etj, 1964, te cituara ne Diamanti F. 1992b;). Kësaj periudhe i përkasin studime të shumta fushore si dhe përcaktime laboratorike bazuar kryesisht në metoda të kimisë klasike mbi natyrën e lëndës organike, të aftësive të saj HK - formuese, të shenjave dhe të ekstrakteve të shkëmbinjve si dhe të naftës e gazit të vendburimeve industriale. Këto konceptime pas vitit 1970 dhe sidomos 1980 me sigurimin edhe të një teknike të sofistikuar e të përpunueshme në ordinator (Rock-Evali, Mikroskopi MPV- 3, Difraktometria, Gazkromatografia dhe Kromatografia në fazë të lëngët, Spektroskopia infrakuqe dhe ultraviolet etj) përcaktuan aftësitë gjeneruese për HK të formacionit karbonatik, flishor e molasik të truallit shqiptar mbi bazën e përbajtjes sasiore të lëndës organike, tipit facial-gjenetik të saj si dhe shkallës së pjekjes. U realizuan studime tematike gjeokimike mbi kushtet gjeokimike të formimit të HK e të formimit të shtratimeve industriale në zonat Jonike, Kruja, Sazani, Krasta e UPA. U diferencuan në prerjen mesozoike të zonës Jonike horizonte naftë e gazgjenerues, por u trajtuan shkëmbinj të mëmë edhe në zonat e tjera si Kruja, Sazani e Krasta (Diamanti F. 1970-1990 te cituara ne Diamanti F. 1992b). Studimet e përcaktimet analitike treguan për karakterin detar, amorf të lëndës organike në prerjen karbonatike mesozoike të zonave Jonike e Kruja të aftë për të gjeneruar

TIPI I REZERVUARIT	TIPI I SHTRATIMIT	PARAQITJA SKEMATIKE
SHTRITIMET	1. Shtratime te ekranizuara stratigrafikisht	
	2. Shtratime te ekranizuara litologjografikisht	
	Shtratime te ekranizuara tektonikisht	
	4. Shtratime te kufizuar litologjikisht	

**Figura 15.** Tipat e shtratimeve te naftes ne ranoret e neogjenit

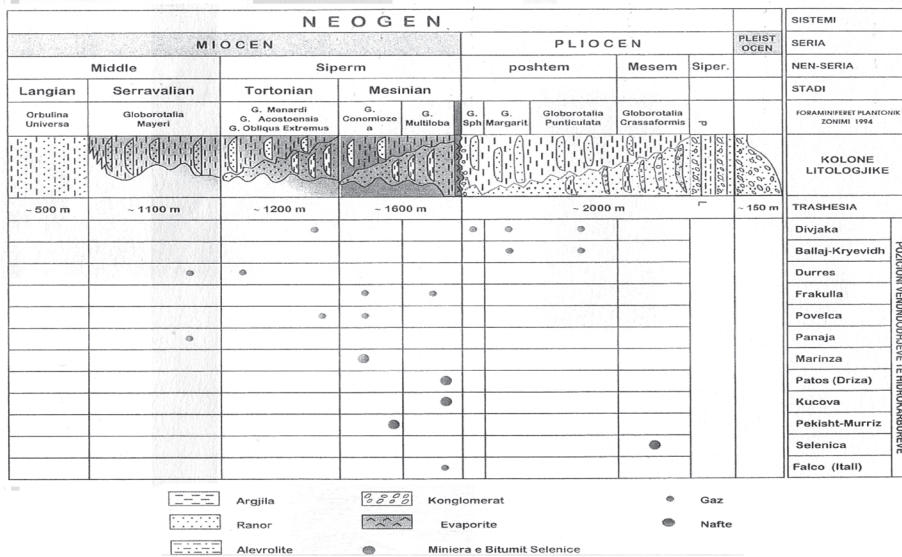
**Figure 15.** Tipe of petroloil layerings in neogenic sandstone rezultatat e kërkimit në thellësi të pellgut të Devollit, S. Zuber arriti në përfundimin se nafta në vendburimin e Kuçovës është parësore, e formuar Brenda depozitimeve



**Figura 16.** Tipet e kurthezimeve te gazit ne UPA ne ndikimin e faktorit litologjik, strukturor e tektonik.

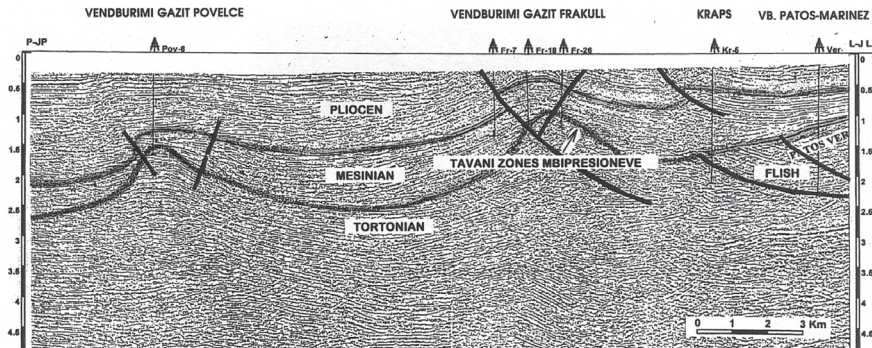
**Figure 16.** Trapes type of gas in UPA, according to litological, structural and tectonic factors

organike në depozitimet molasike të UPA dhe për aftësitë gjeneruese të tyre kryesisht për gaz, bile i tipit biogjenik dhe i përzier për nga shkalla e pjekjes së lëndës organike. Në këtë kontekst u argumentua natyra dytësore e naftës në shtratimet industriale neogjenike të UPA (Patos, Kuçovë, Marinëz, etj.) edhe nëpërmjet studimit masspektroskopik të shënjesve biologjik dhe të studimit izotopik të



**Figura 17.** Pozicioni i burimeve hidrokarbure të kolonën litostratigrafike të UPA.

**Figure 17.** The position of the hydrocarbon resources of the UPA litostratigrafike column wilt.



**Figura 18.** Profil sizmik me tavanin e zonës me mbipresione (sipas Gjoka M & Dulaj A. 1997)

**Figure 18.** Seismic profile in the ceiling area with overpressure (after Gjoka M & Dulaj A. 1997)

hidrokarbure të lëngët e të gaztë si dhe për karakterin humusor, kontinental të lëndës naftës e gazit.



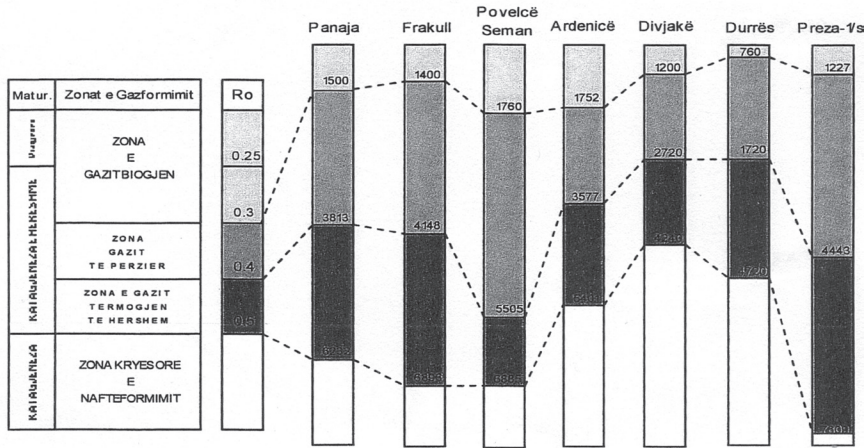


Figura 19. Korelimi i zonave të gjenerimit të gazit sipas aftësisë reflektuese të vitrinitit (Ro) në UPA.

Figure 19. Correlation of gas-generating areas under vitrinitit reflective ability (Ro) in the UPA.

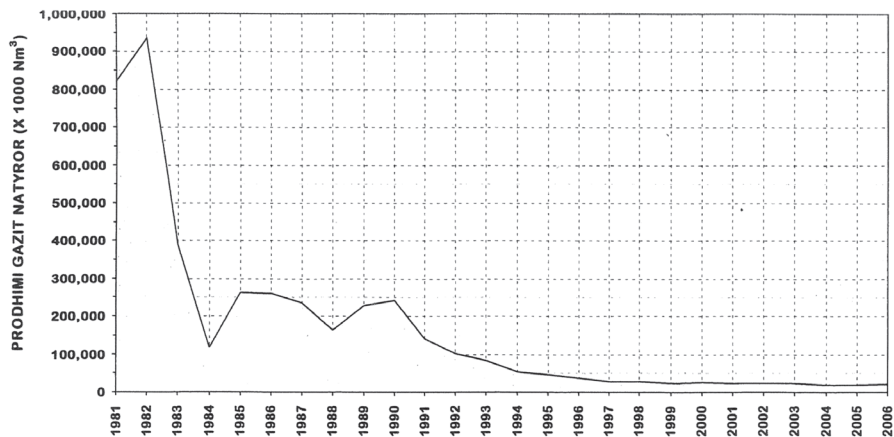
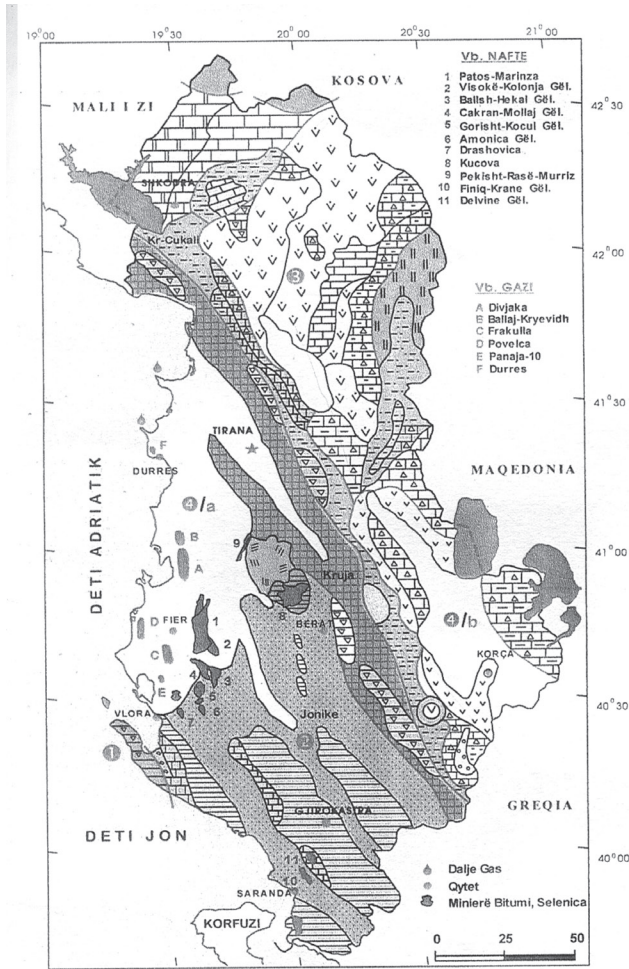


Figura 20. Historia e prodhimit të gazit në Shqipëri.

Figure 20. The history of gas production in Albania.

3. Nga studjues të veçantë është konceptuar formimi i hidrokarbureve si në shkëmbinj të karbonatike të Mesozoikut, ashtu dhe në shkëmbinj të terigjenë neogjenik. Zbulimet e deritanishme janë të kufizuara në gjerësi dhe në thellësi. Potenciali hidrokarbur formues i truallit shqiptar në kontinent dhe në det është më i madh. Trashësitë e mëdha sedimentare, subsidenca e fuqishme, shkëmbinj të mëmë në disa nivele të prerjes, marrëdhëniet e favorshme shkëmbinj burimor-rezervuar-mbulesa si dhe tektonika intensive mbartin kushte shumë të favorshme për kurthëzime HK në objekte të njohura, por edhe të pritshme si për naftën, ashtu edhe për gazin. Analiza dhe

interpretimi i të dhënave tokë-det tregon se UPA mbetet edhe për të ardhmen zonë kërkimi prioritare (fig. 21). Vendburimet e zbuluara (fig. 21) për nga parametrat e shfrytëzimit mbartin ende rezerva HK për rritjen e prodhimit, në rezervuarë ranorë e gëlqerorë. Në të mund të aplikohen me plot sukses teknologji të reja si dhe metoda të veprimit në shtresë. Por gjendja me objektet e kërkimit si dhe niveli teknologjik ekzistues kanë bërë që strategjia e zhvillimit të sektorit HK në Shqipëri të shikohet me pjesëmarrjen e investitorëve të huaj. Me këtë pjesëmarrje do të zgjidhen edhe mjaft probleme teknike, teknologjike e financiare.



**Figura 21.** Basenete sedimentimit dhe burimet hidrokarbure në Shqipëri.

**Figure 21.** Sedimentation basins and hydrocarbon resources in Albania.

- ① Platformik (Zona e Sazanit)
- ② Buzinë Kontinentale, përkuljes mio-gjeosinklinalë (Zona Jonike, Zona Kruja dhe Zona Krastë-Cukali)
- ③ Oqeanik (zonat e brendëshme eu-gjeosinklinalë)
- ④ Zonës së orogjenezës (ultësirat)
  - ⊙/a Mio-gjeosinklinal paramalor (UPA)
  - ⊙/b Ndërmalor (Ultësira e Korçë-Burelit)

**Criteria for evaluation and exploration of the hydrocarbon accumulations in Albania**  
**Resumme**

This paper deals with the criteria for evaluation and exploration of hydrocarbon accumulations in Albania in a time context. Initially, the criteria at the beginning of the XIX century for exploration of hydrocarbons are presented. Those consisted in the evaluation of the hydrocarbon shows on the surface that brought in 1918 the discovery of Drashovica oilfield. During that time, a team of Italian specialists carried out the geological study between Penkova Bridge and Drashovica. The first drilling location was determined based on this study. The first well drilled to a total depth of 200 m and it brought very interesting results. With this initiative commences the history for exploration of petroleum in Albania.

In 1930, several wells with very interesting results drilled in south area of Albania. These wells provided commercial oil production in Patos and Kucova areas and wells drilled

in locations based on evaluation of oil shows and oil impregnated beds outcropped in south-eastern part of Patosi and Kucova.

These two cases, the discovery of oil in Drashovica and Patos-Kucova served as grounds for formulation of the evaluation criteria of the surface oil shows for exploration of hydrocarbons in Albania,

Based on data hydrocarbon accumulations discovered in Albania and features of the surface hydrocarbon shows, during the period from 1920 to 1940, S. Zuber identified three types of oil accumulations:

1. Asphaltic type, related with uppermost Eocene carbonate levels, rather frequently found in Balkan countries.
2. Flysch type, related with oil accumulated in the argillaceous-shale complex of Paleogene, in which the saturation of beds with oil consist m the change of the consistence of beds and this shows enough similarity with such phenomena observed in Apennines (Italy).
3. Neogene or Mediterranean type, related with eastern boundary of Mio-Pliocene transgression.

During the period 1950-1960, the Albanian Geological Survey in cooperation with complex Russian geological expedition directed by Z.A. Mishunina and later on by S.I. Kosorotov and L.I. Gexellov managed step by step the extension of the contours of the existing oil fields and first of all, the contours of Patos oil field. As result of this, in 1957, by means of well 542, Marinza oilfield discovered with Marinza beds in Tortonian-Messinian deposits. This type of lithologo-stratigraphic pools or erosional valleys type confirmed a very important exploration criterion that is still actual today, but also a statement with practical character that in regions where there are transgressive contacts between deposits that set up anticline structural units with younger Miocene deposits, monocline type pools can be created and preserved, analogues with pools in Patos and K-ucova.

After 1960, all studies and works for explorations of hydrocarbon accumulations m Albania managed totally by Albanian geoscientists. Both Neogene sandstones and Mesozoic-Paleogene carbonate deposits were evaluated as very important targets. The continuity of the exploration drillings towards north and south of the Patos-Verbas buried carbonate structure brought in 1963, by means of drilling of well 622, the discovery of Visoka oilfield in the south pericline of the buried Patos-Verbas structure in a hydrodynamic trap that for difficulties in exploration of this field, T. Kristo denominated "crafty" traps. The discovery of commercial oil and gas within carbonate deposits determined a new target and with great perspective, the target of carbonate deposits covered totally or partly with Oligocene-Miocene flysch deposits. So a very important exploration criterion defined, the criterion for determination and preparation for drilling of the structures covered with Paleogene-Miocene flysch deposits

The Neogene sandstone deposits, evaluated both foreign and Albanian specialists, belong to a sedimentary basin with double character, with capability for gas generation of the syngenetic origin and accumulation of oil pools with epigenetic origin. The protection of pools is mainly determined from the capability of lateral screens, whereas the lithological seals control vertical migration. The sand bed reservoirs have contacts of different types, creating combined oil pools, such as: stratigraphic, lithologo-starigraphic horizon, fault-related horizon and limited lithological pools or with shapeless contours.

The discovery of commercial natural gas reserves respect to this period. The combination of the common lithological and structural elements in entrapment of natural gas in Divjaka was followed with new gas discoveries in Frakulla and Povelca areas, but with commercial gas production in wells drilled in Panaja and Durres as well. This criterion, with some completions did m the framework of sedimentological studies, are still useful and important for natural gas exploration in Peri-Adriatic Depression.

In the geochemical framework, the criteria related with origin of hydrocarbons in Albania are initially evaluated by S. Zuber, but and from some others, the synthesis of hydrocarbons in Neogene deposits. Later on, as result of more detailed geochemical studies, by using of a new and sophisticated equipment and data processing in PC, but based also on new

results in exploration, it was conceived the origin of hydrocarbons from lower part of Mesozoic deposits. This criterion today still orientates the exploration of the hydrocarbon accumulation in Albania.

However, the hydrocarbon discoveries in Albania until today are localized in extension and depth. The hydrocarbon generation potential in Albania is very high both onshore and offshore. The interpretation and synthesis of the data from onshore and offshore in Albania show that Peri-Adriatic Depression remains in the future a prior exploration zone.

## Referencat

- ÇURRI F. (1993).** Oil generation and accumulation in the Albanide Ionian Basin. Generation, accumulation and production of Europe's Hydrocarbons III. Petroleum Geoscientist No.3/1993. Springer-Verlag, Berlin.
- DIAMANTI F ETJ. (1986).** Gjendja e kërkimeve hidrokarbure në detin Adriatik dhe Jonin Verior. Nafta dhe Gazi Nr. 5,6/1986.
- DIAMANTI F. (1992A).** Prof. Dr. Stanislav Zuber mbi gjenezën e hidrokarbureve dhe vendburimeve të tyre. Referat. Seminar shkencor, kushtuar figurës së Prof. Dr. Stanislav Zuber, Tiranë.
- DIAMANTI F. (1992B).** Potenciali hidrokarbur i Shqipërisë në kontekstin gjeologjiko-gjeokimik. Disertacion për kërkimin e gradës "Doktor i Shkencave". Tiranë.
- DIAMANTI F. (1997).** Geostruktural organization of External Albanides and hydrocarbon resources in Albania. Nafta. Nr. 6/1997.
- DIAMANTI F., ETJ. (2008).** Hydrocarbon Sources in Albania, Status and Prosperity. Conference and Exhibition on Albania Natural Resources. Tirana, May, 2008.
- DULAJ A., ETJ. (2008).** Genetic relations of hydrocarbons in the central part of the Kurveleshi Belt and northern part of Çika Belt, Vlora district, Albania. Nafta Shqiptare, volumni 162. Nr. 3/2008.
- GËRXXELLOV L.I. (1959).** Rrugët e mundshme të formimit të vendburimeve të naftës dhe të gazit në RPSH. Fondi Qëndror Gjeologjik. Tiranë
- GJOKA M., DULAJ A. (1997).** Overpressuring in the molasses deposits of the Peri-Adriatic Basin in Albania. Petroleum Geoscience, Vol 3/1997.
- HAMITI Z. (1971).** Historiku i vajgurit në Shqipëri. Shtëpia Botuese "Naim Frashëri".
- KRISTO T. (1978).** Mbi kurthet dinake dhe kushtet e formimit të tyre në strukturat karbonatike të vendit tone. Nafta e Gazi, Nr.6/1978.
- MADALENA L. (1930).** Studime dhe punime për kërkesat e vajgurit në Shqipëri. Bujqësia, Vjeti II, Nr. 2-3/Fruar-Mars/1930.
- MISHUNINA Z.A. (1955).** Geologičeskoe stroenie i naftenosnost N.R.A. Leningrad. Fondi Qëndror Gjeologjik, Tiranë.
- NOVELLI L., ETJ. (1988).** Triassic oils and related hydrocarbons "Kitchens" in the Adriatic Basin. AAPG Mediterranean Basins Conference, Nice, France, September, 1988.
- NOWACK E. (1929).** Gjeologjische Übersicht von Albanien. *Erlentungen zu Geol. Karte 1:200 000. Salzburg.* in: **LUAN PEZA (1962).** Gjeologjia e Shqipërisë. *Përkthim. Botim i Degës së Botimeve të UT.*
- PASHO S. (1979).** Njohuri mbi Naftën dhe Gazin. *Shtëpia Botuese "Naim Frashëri".*
- PEZA L. (1992).** Konceptimi i ndertimit gjeolo-tektonik të Shqipërisë nga Prof. Dr. S. Zuber. *Referat në Seminarin Shkencor kushtuar figurës së Prof. Dr. S. Zuber. Tirane.*
- ZUBER S (1929).** Sur L'Application pratique della theorie paleographique des gisements petroliferes, 1929. *La Rivista italiana del Petrolio. Roma, Italy.*
- ZUBER S. (1930).** La genesi del petrolio del giacimenti petroliferi. *La Rivista Italiana del Petrolio. Roma Italy.*
- ZUBER S. (1932).** La Formazione e la conservazione dei giacimenti petroliferi nei sinclinali. *Affi Congr. Geof. e Radb. Verona. Italy*
- ZUBER S. (1937).** Sulla geologia dei petroli albanesi. *La Rivista Italiana del Petrolio. UGO-PINTO. Anno XV. Roma. Italy.*
- ZUBER S. (1934).** Ponte-Caspian and Mediterranean Types of Oil Deposits. *Bull. AAPG. Vol. 18. Nr. 6. Italy.*
- ZUBER S. (1946).** Kriteria themelore të kërkimeve të vajgurit nëpërmjet shpimeve të thella. *Fondi Qëndror Gjeologjik, Tiranë.*
- YZEIRI D., DIAMANTI F., ETJ. (1989).** Studim mbi vlerësimin e rezervave prognoze të naftës e gazit në territorin perspektiv të Shqipërisë. Fier,. *Fondi i Institutit Gjeologjik të Naftës.*

## KARAKTERISTIKAT GJEOMORFOLOGJIKE DHE DATIMI MOSHOR I DEPOZITIMEVE TARRACORE NE LUGINEN E LUMIT OSUM

Rexhep KOÇI\*, Agim MËSONJËSI\*\*, Shkëlqim DAJA\*\*\*, Rezar BOZO\*

### Përmbledhje

**N**ë artikull trajtohen karakteristikat gjeomorfologjike dhe përhapja e depozitimeve Kuaternare në luginën e Lumit Osum. Në mënyrë të hollësishme trajtohet roli që ka luajtur tektonika dhe ndërtimi gjeologjik në gjeomorfologjinë e luginës së Lumit Osum. Vëmendje e veçantë i kushtohet përhapjes së depozitimeve tarracore në të. Gjithashtu në artikull për herë të parë trajtohen depozitimet tarracore nga pikëpamja moshore gjatë luginës së Osumit.

Për deshifrimin stratigrafik të këtyre depozitimeve janë përdorur dy metoda përcaktimi, metoda e analizimit të karbonit 14 ( $C^{14}$ ) dhe metoda e përcaktimit me anën e kozmonukleideve të Beriliumit 10 ( $Be^{10}$ ), metoda e fundit ka filluar të përdoret në vendin tonë dekadën e fundit. Metoda e karbonit 14 ( $C^{14}$ ) dhe ajo e kozmonukleideve është përdorur dhe ka dhënë rezultate të mira në deshifrimin moshor të niveleve tarracore në disa lugina lumore të vendit tonë, si në luginën e Erzenit, Devollit, Osumit, Vjosës. Gjithashtu aktualisht ka filluar puna për studimin e depozitimeve tarracore në luginën e lumit Shkumbin, Drin e Mat.

Gjatë luginës së lumit Osum, në sektorin e rrjedhjes së sipërme dhe të mesme janë identifikuar disa nivele tarracore dhe për datimin moshor të tyre janë marrë në terren një numër i konsiderueshëm kampionesh.

Nga përcaktimet e kryera në Laboratorin e Gjeodinamikës të Alpeve në Grenobël, Francë moshë e depozitimeve tarracore në luginën e Lumit Osum rezultoi nga 700 vjet për tarracën më të re deri mbi 179 000 vjet për tarracën më vjetër.

**Fjalë Kyçe:** Nivele tarracore, depozitimet Kuaternare, Karbon 14 ( $C^{14}$ ), kozmonukleide të Beriliumit 10 ( $Be^{10}$ ).

### Hyrje

Lumi Osum është një nga lumenjtë kryesorë në vendin tonë dhe një nga dy degët e lumit Seman. Ai buron nga lartësia e malit

të Rrungajës, ka gjatësi 161 km, sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës është 2150 km<sup>2</sup>. Lartësia mesatare është 828 m mbi nivelin e detit. Pjerrësia mesatare nga burimi i ushqimit deri në bashkimin me lumin Devoll është 3.1%. Koeficienti i rrjedhjes sipërfaqësore është 0,45. Debiti mesatar vjetor është 36.8 m<sup>3</sup>/sek. Prurjet mesatare vjetore të materialeve që transportohen me rrokullisje është 114 kg/sek. Ndërsa prurjet e materialit që transportohet në formë suspension (pezull) është 3510 gr/m<sup>3</sup> (këto vlera janë marrë pranë urës Vajgurore) (Lleshi B. 2004). Depozitimet Kuaternare gjatë luginës së lumit Osum janë përqëndruar në disa nivele tarracore, që shpesh i japin luginës pamje shkallore. Këto nivele tarracore deri në vitet dy mijë janë trajtuar vetëm në aspektin morfologjik, mbas viteve dy mijë ato janë studiuar dhe në aspektin stratigrafik, duke u përqëndruar në datimin moshor me metoda bashkëkohore.

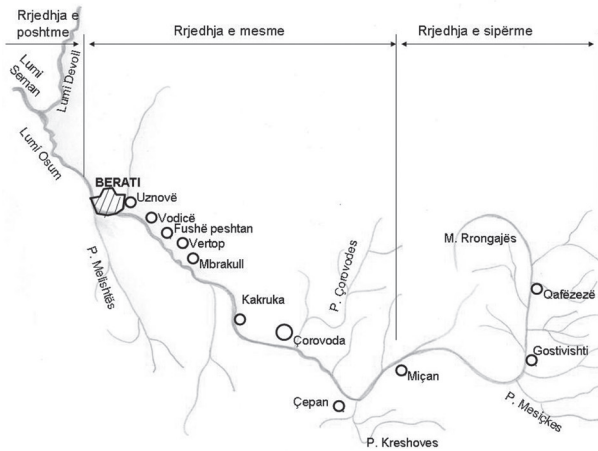
### Karakteristikat gjeomorfologjike dhe fiziko-gjeografike të luginës së lumit Osum.

Lugina e lumit Osum nga burimi e deri sa bashkohet me lumin Devoll kalon territore me karakteristika të ndryshme fiziko-mekanike, gjeologjike e gjeomorfologjike. Bazuar në këto karakteristika lugina e Osumit ndahet në tre seksione; rrjedhja e sipërme, e mesme dhe e poshtme (fig. 1). Rredhja e sipërme, shtrihet nga burimi deri në Miçan, gjatësia e saj është 24 km. Lumi Osum nga burimi pasi kalon në formën e një gjysmë rrethi një terren të thyer malor hyn në ultësirën e Kolonjës, duke kaluar në perëndim të saj, deri pranë përroit të Vodicës. Gjatë ultësirës së Kolonjës lumit Osum i bashkohen disa përrenj që rrjedhin nga shpati perëndimor i malit të Gramozit (fig. 1), të cilët rritin ndjeshëm prurjen e Osumit në rrjedhën e sipërme. Në këtë sektor lugina e lumit Osum është relativisht

\* Instituti i Gjeoshkencave.

\*\*DWM Petroleum A.G., Tirana, Albania

\*\*\*Fakulteti i gjeologjisë dhe Minierave



**Figura 1.** Lugina e Lumit Osum e ndarë në segmente sipas rrjedhëve.

**Figure 1.** Osumi river valley.

e ngushtë dhe ka zhvillim asimetrik si rezultat të erozionit regresiv (Prifti K. 1990). Lugina në këtë sektor ndodhet midis shkëmbinjve magmatik në perëndim dhe depozitimeve aluviale e proluviale që mbushin Ultësirën e Kolonjës në lindje.

Ultësira e Kolonjës është rezultat i lindjes së shkëputjeve të reja në fillim të periudhës Pliocenike, të cilat shpunë në zhytjen e saj në trajtë grabeni. Gjatë kësaj periudhe Ultësira e Kolonjës u mbush me depozitime molasike të Pliocenit, që në thelb përbëhen nga proluvione e deluvione të sjella nga terrenet për rreth.

Shkëputjet që themeluan Ultësirën e Kolonjës si u tha dhe më sipër janë të moshës Pliocen i hershëm. Më vonë, në Kuaternar disa prej tyre si në gjithë rajonin janë riaktivizuar duke sjell ngritjen e rajonit. Këto shkëputje takohen si në anën e majtë dhe në anën e djathtë të lumit Osum, psh në Qafëzë depozitimet Pliocenike që bien me kënde disa gradë priten nga shkëputje të vogla vertikale (Aliaj Sh. 1996).

Lëvizjet pozitive në Kuaternar sollën dhe riorganizimin e rrjetit të mëparshëm hidrografik. Për këtë flasin qartë depozitimet aluviale tarracore që vendosen mbi ato Pliocenike në hapësirën Qafëzë-përroi i Vodicës. Ndërsa në anën e djathtë depozitimet tarracore vendosen mbi shkëmbinjte magmatikë. Këtë fenomen e takojmë përball Qafëzës dhe në anën e djathtë të rrugës Qafëzë-Qesarat (Koçi R. 2008).

Nga përroi i Vodicës e më në jug deri pranë përroit të Mesiçkës lugina e Osumit shmanget nga Ultësira e Kolonjës dhe kalon midis shkëmbinjve ultrabazik të zonës Mirdita e depozitimeve flishore të zonës Krasta. Në këtë sektor lugina ka pamjen e germës "V" dhe paraqitet e ngushtë e pa depozitime tarracore.

Pranë përroit të Mesiçkës lugina e Osumit bënë një kthesë të fortë në drejtim të VP, duke kaluar nëpër depozitimet flishore të Zonës Krasta, deri pranë fshatit Miçan. Në këtë segment lugina ka pamjen e germës "V" me shpatë të thepisur në disa vende pa

depozitime tarracore, në vende të veçanta takohen zallishte me popla të mëdha.

Rrjedha e mesme fillon nga gryka e Miçanit e vazhdon deri në dalje të grykës së Goricës në Berat, mandej lugina zgjerohet dhe bashkohet me lumin Devoll, duke formuar luginën e përbashkët të lumit Seman.

Rrjedhja e mesme e Osumit ka gjatësi rreth 140 km dhe gjerësi mesatare 700-900 m, në disa raste si në Uznovë ajo arrin dhe 1-2 km (Lleshi B. 2004).

Në segmentin Miçan-Çepan lugina pret tërthor strukturën e Çorovodës, dhe kalon nëpër depozitimet e flishit alevrolito-ranoro-mergelor të Zonës Krasta. Në përgjithësi është një luginë e ngushtë simetrike dhe ka pamjen e germës "V". Gjatë këtij segmenti nuk vërehen nivele tarracash por në pjesë të veçanta ku ka meandrimet të vogla takohen zallishte.

Pranë Çepanit lugina bënë një kthesë të fortë drejt VVP, paralel me aksin e strukturës së Çorovodës, fillon e thellohet deri në Çorovodë. Në këtë sektor zbulohen depozitimet gëlqerore dhe Osumi i pret ato duke ndërtuar një luginë të thellë që arrin deri 100 e 120 m lartësi. Shpatet e luginës janë gati vertikale në disa vende të ngushta në trajtë kanioni, nga më të bukurat në vendin tonë, me gjatësi 10 deri 12 km (foto 1).

Segmenti më i rëndësishëm në rrjedhën e mesme të lumit Osum është në segmentin Mbrakull-Berat. Në këtë segment lugina

kalon nëpër depozitimet flishore të krahut lindor të brezit strukturor të Beratit. Lugina në këtë segment fillon të zgjerohet, shfaqen meandrimet e shumta dhe ka ndërtim asimetrik sidomos nga Mbrakulla deri në Berat.

Asimetria e saj shprehet në pjerrësinë më të vogël të anës së djathtë të luginës, si dhe prania e një rrjeti hidrografik më të zhvilluar. Gjatë këtij segmenti luginës së lumit Osum i bashkohen disa përrenj si; përroi i Kapinovës, Vertopit, Peshtanit dhe Vodicsës. Në anën e majtë të luginës së Osumit, i bashkohet përroi i Temanit.

Lumi Osum në rrjedhën e mesme, sidomos në segmentin Mbrakull-Berat pothuajse ka arritur profilin e ekuilibrit, pra është pranë fazës së pjekurisë (Koçi R. 2005). Ky fenomen shprehet më së miri me meandrat e shumta që gjenden në këtë segment, si dhe me ekzistencën e shumë zallishteve përgjatë shtrazit. Në favor të ekzistencës së fazës së pleqërisë janë dhe prania e disa gjurmëve të shtrazit të vjetër të Osumit, si në fshatin Fushë Peshtan dhe Vodicsë.

Në rrjedhjen e mesme, në segmentin Mbrakull-Berat në luginën e lumit Osum janë të zhvillura depozitimet tarracore. Ato janë përqendruar kryesisht në anë e djathtë të luginës, sektori ku nivelet tarracore takohen të vendosura njeri mbas tjetrit është sektori Gradisht-Fushë Peshtan-Vodicsë ndërsa në anën e majtë ato janë pak të zhvilluar, kryesisht takohen tarracat e reja

pranë shtrazit të lumit dhe kanë përhapje sporadike (Koçi R. 2008), (Fig. 3).

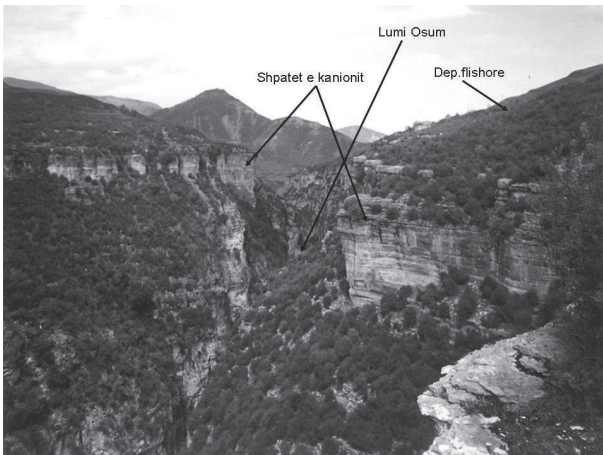
Nivelet tarracore në luginën e lumit Osum kanë zhvillim fragmentar dhe janë kryesisht të tipit erozivo-akumulativ, e më rrallë të tipit erozional, tipi i fundit është karakteristik për nivelet më të vjetër. Nivelet e reja ndiqen më mirë në shtrirje sa ato të vjetrat, kjo ndodh se nivelet më të vjetër i janë nënshtruar më gjatë procesit të erozionit.

Lumi Osum para se të kalojë qytetin e Beratit e zgjeron shumë shtratin në segmentin Uznovë-Berat, duke formuar një fushë të gjerë të përhapjes së depozitimeve tarracore.

Këtë zgjerim më pare e lidhnin me ekzistencën e tektonikës ulëse në këtë zonë. Me të dhënat që disponohen konstatohet se nuk është ky shkak, por para se të hapej plotësisht gryka e Gorricës e gjithë hapësira Uznovë-Berat ka qenë si një rezervuar ku grumbulloheshin depozitimet e trasha tarracore. Me hapjen plotësisht të grykës së Uznovës, shtrati i lumit u thellua dhe e gjithë hapësira Uznovë-Berat u zbulua nga inondimi i ujit dhe mori pamjen që ne shohim sot.

Në qytetin e Beratit, lumi Osum ka çarë strukturën antiklinale të Beratit, duke formuar një luginë të ngushtë në trajtën e gërmës "V" me gjerësi rreth 80 deri në 100 m dhe gjatësi që arrin deri në 500-600 m (Koçi R. 2008).

Lumi Osum pasi kalon grykën e Gorricës del në zonën fushore Berat-Ura Vajgurore, duke u futur në rrjedhjen e poshtme. Në këtë segment ai bën disa meandra para se të bashkohet me lumin Devoll pranë fshatit Vlashuk.



**Foto 1.** Pamje e kanioneve në luginën e lumit Osum në sektorin Çepan-Çorovodë

**Photo 1.** View of Usumi valley canyon in Çepan-Çorovodë area

### Rezultatet e datimit moshore të niveleve tarracore në rrjedhjen e mesme të lumit Osum

Karakteristikë e përhapjes së depozitimeve tarracore gjatë luginës së lumit Osum është se, në këtë luginë takohen nivelet të depozitimeve tarracore me përhapje të konsiderueshme në sektorët e rrjedhjes së mesme, por ato kanë përhapje të mirë dhe në rrjedhjen e sipërme. Në

lumenjtë e tjerë të pjesës jugore të territorit shqiptar (përjashtoj Vjosën), në rredhjen e sipërme takohen në mënyrë sporadike depozitime tarracore.

Niveli i parë tarracor. Depozitimet e nivelit të parë tarracor takohen fillimisht pranë fshatit Lapan, në anën e djathtë të luginës, në majën e një kodrine me kuotë 426 m, janë të tipit erozivo-akumulativ (Prifti K. 1990). Ato këtu përfaqësojnë një mbetje të kufizuar erozive me trashësi rreth 26 m (fig. 2).

Nga ana granulometrike këto depozitime përfaqësohen nga zaje me madhësi të ndryshme, nga të vogla deri me diametër 20 cm. Zajet janë ranorike, gëlqerore e më rrallë magmatike, shpesh paraqiten gjysmë të rrumbullakosura dhe të çimentuara dobët. Ky moment tregon se depozitimet e takura në këtë nivel nuk kanë bërë rrugë të gjatë, por e kanë patur burimin e ushqimit afër.

Depozitimet e nivelit të parë i takojmë, me përhapje më të mirë në kurrizin e një kodre pranë fshatit Gradishtë. Këtu baza e tyre

para Riss-Wurmianit (mbi 179 000 vjet) (Carcaillet et al 2009).

Për të gjykuar mbi madhësinë e ngritjes do pranojmë moshën minimale rreth 179 000 vjeçare dhe lartësinë nga lumi 145m, dhe nga llogaritjet rezulton se nga koha e krijimit të tarracës parë e deri sot territori është ngritur afërsisht 0,8 mm në vit.

Niveli i dytë i depozitimeve tarracore, takohet në anën e djathtë të Osunit dhe më të dukshme ato janë në segmentin Mbrakull-Vertop-Gradishtë-Fushë Peshtan dhe një fragment i vogël takohet në fshatin Hoxhaj. Këto depozitime i takojmë në jug të Mbrakullës, kurse në veri të saj i takojmë në formë fragmentesh pranë rrugës automobilistike si dhe në anën periferike të kodrave që ndodhen midis Mbrakullës dhe Vertopit.

Me përhapje të konsiderueshme këto depozitime i takojmë në hapësirën Vertop-Fushë Peshtan, me trashësi të vogël në sipërfaqen e kodrinave që rrethojnë kodrën e Gradishtës. Depozitimet tarracore këtu janë të tipit erozivo-akumulativ, për këtë flet trashësia e vogël e tyre në majat e kodrave (Fig. 3).

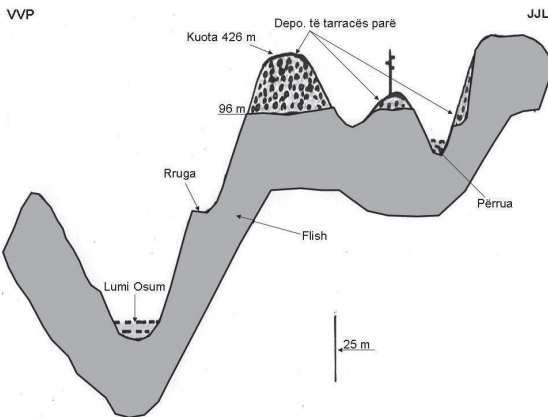
Depozitimet e nivelit të dytë në hapësirën Vertop-Gradishtë takohen rreth 80-90 m nga niveli i lumit, kurse në hapësirën Gradishtë-Fushë Peshtan lartësia e tyre nga shtati i lumit luhetet në 75-80 m (Fig. 3). Ky fakt tregon se sipërfaqja e bazës së nivelit të dytë është e pjerrët në drejtim të veriut.

Për përcaktimin moshor Kampioni A-15 i marrë në sipërfaqen e kodrës në fshatin Gradishtë (Fig. 4), dha moshën 138 000 vjet, Riss-Wurmian.

Niveli i tretë i depozitimeve tarracore. Depozitimet e nivelit të tretë takohen në mënyrë të ndërprerë

(në formë pullash) në segmentin Kakrukë-Uznovë. Ato takohen më shpesh në anën e djathtë të luginës së lumit Osom, por nuk mungojë dhe rastet që përhapen dhe në anën e majtë të Osunit, si përballë Fushë Peshtanit dhe Vodicës.

Në anën e djathtë, depozitimet e nivelit të tretë i takojmë në fshatin Kakrukë pranë rrugës nacionale Çorovodë-Bogovë (foto 2). Këtu depozitimet e nivelit të tretë



**Figura 2.** Prerje e depozitimeve tarracore të nivelit të parë pranë fshatit Lapan

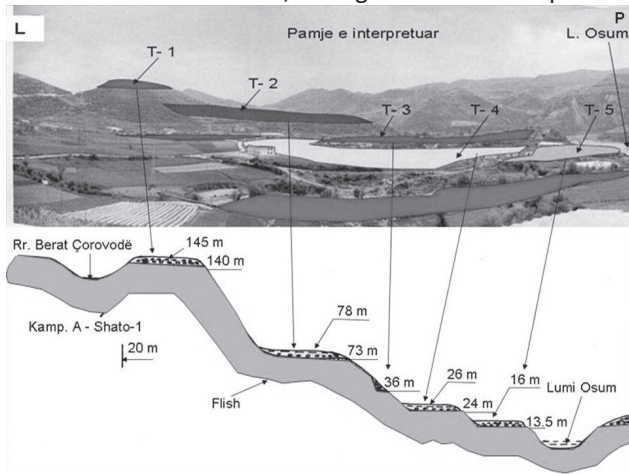
**Figure 2.** Cross section of first terrace deposits near Lapan village

paraqitet e prerë dhe ndodhet rreth 140 m nga niveli i lumit, kurse maja 145 m (Fig. 3). Ato përfaqësohen nga zaje me madhësi të ndryshme.

Në këtë nivel është marrë kampioni me copa kuarcore A-chato-1. Nga analizimi i këtij kampioni si dhe nga ballafaqimi me rezultatet e marra në lumin e Voidomatise (degë e Vjosës jashtë Kufiri tonë) rezulton se depozitimet e këtij niveli kanë moshë

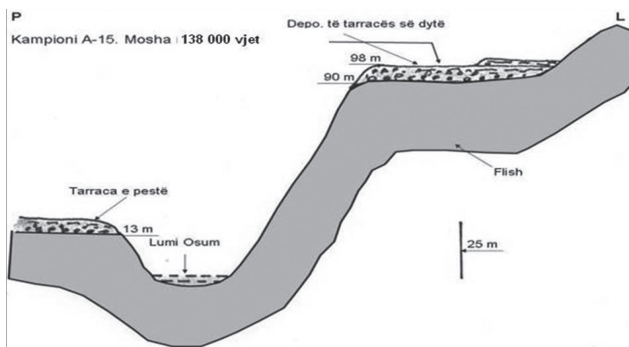


zhvishen sipër rrugës dhe kanë trashësi Përhapje të mirë kanë depozitimet e tarracës rreth 8 m. Në bazë vërehen konglomerate së tretë në sektorin që shtrihet midis me madhësi mesatare, konglomeratet Vertopit dhe Gradishtës, ato shtrihen në



**Figura 3.** Pamje komplekse e depozitimeve tarracore në rrjedhjen e mesme të Osumit, në sektorin Gradishtë-Fushë Peshtan

**Figure 3.** Complex view of terrace deposits in the middle flow of Osumi river, Gradishtë-Fushë Peshtan area.



**Figura 4.** Prerje e depozitimeve të tarracës së dytë në hapësirën Vertop-Gradishtë.

**Figure 4.** Cross section of second terrace deposits, in Vertop-Gradishtë area.

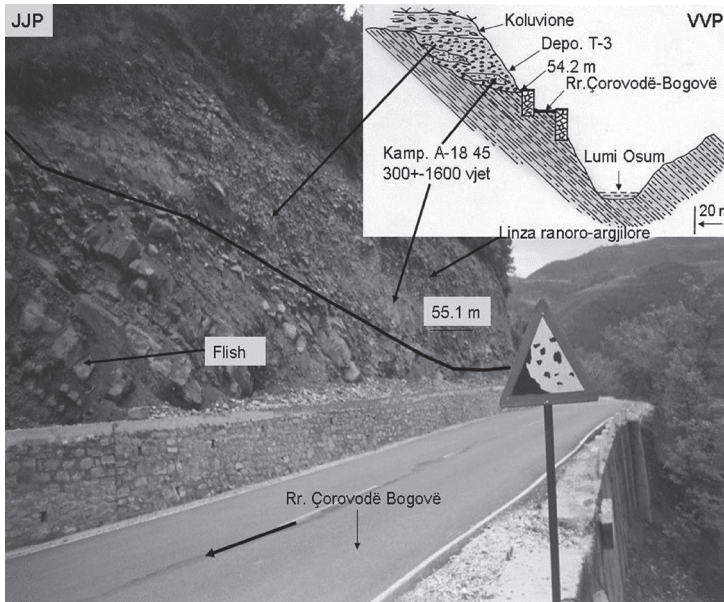
përbëhen kryesisht nga zaje gëlqerore e ranorë të flishit, me shumicë janë dhe zajet e shkëmbinje magmatikë. Mbi zajet brenda depozitimeve tarracore takohen depozitime të buta ranoro-argjilore që pranë bazës paraqiten si shtresore dhe më sipër takohen në formë linzash (foto 2). Në depozitimet e buta ranoro-argjilore të këtij niveli është marr kampioni A-18 me përmbajtje të lëndës organike. Analizimi i tij rezulton se depozitimet e nivelit të tretë në këtë sektor kanë moshë  $45300 \pm 1600$  vjet. Nga llogaritjet rezulton se nga koha e depozitimit të këtij niveli e deri sot territori është ngritur mesatarisht me 1.3 mm në vit.

formën e një gjuhe që zgjaten në drejtim të luginës së lumit. Në sipërfaqe ato mbuloher nga kolvione, por pranë shpateve të luginës së lumit zhveshmëria përmirësohet. Pranë lumit takohen vende të kontaktit të depozitimeve tarracore me flishin.

Në depozitimet e buta që vendosen midis atyre të trasha është marr kampioni A-14 për studimin e karbonit 14. Nga analizimi rezulton se depozitimet e nivelit të tretë në këtë pozicion janë depozituar para  $49000 \pm 2500$  vjetësh. Kjo moshë është gati e njëjtë me atë të takuar pranë fshatit Kakrukë për këtë nivel. Nga llogaritjet e bëra për lartësi të bazës 53 m dhe për moshë 49000 vjet rezulton se nga koha e formimit të këtij niveli e deri sot territori është ngritur mesatarisht me 1.1 mm në vit.

Niveli i katërt i depozitimeve tarracore. Depozitimet e nivelit të katërt në segmentin Lapan-Mbrakull i takojmë rrallë, në mënyrë sporadike kryesisht në anën e djathtë të luginës së Osumit. Ndërsa në segmentin Mbrakull-Berat i takojmë më shpesh në anën e djathtë, të përqendruar në fushën e meandrave të vjetra, si në Mbrakull, Fushë Peshtan, Vodicë e Uznovë. Në raste të rralla nivelin e katërt e takojmë dhe në anën e majtë të Osumit, si përballë Fushë Peshtanit dhe Vodicës (Koçi R. 2008). Në segmentin Mbrakull-Berat fillimisht nivelin i katërt takohet në formë fragmentesh në periferi të meandrës së vjetër që shtrihet pranë fshatit Mbrakull. Mandej këtë nivel e takojmë dhe në fshatin Vertop, pranë lumit në formën e një pulle, aty ku bashkohet përroi i Vertopit me lumin Osum.

Përhapje të konsiderueshme kanë depozitimet e nivelit të katërt në fshatin



**Foto 2.** Pamje dhe prerje e depozitimeve të tarracës së tretë pranë rrugës e karbonit 14. Çorovodë-Bogovë në fshatin Kakrukë

**Photo 2.** View and and cross section of third terrace deposits near Kakrukë village

Fushë Peshtan, ku përhapen në formën e një “patkoi” duke e rrethuar fshatin në tre drejtime, nga veriu, lindja dhe jugu (Fig. 3). Baza e tyre ndodhet 24-25 m nga niveli i lumit, është e rrafshë, trashësia e tyre është e ndryshme dhe luhartet në 2-3 m (Fig. 5). Përfaqëson nivel tarracor të tipit akumulativo-erroziv, depozitimet tarracore janë të trasha, përfaqësohen nga konglomerate karbonatike e magmatike dhe më pak flishore që zhvishen pranë shpatit të lumit. Në hapësirat midis zajeve takohet material argjilo-ranor me pikëzime të lëndës organike, kampioni A-16 i marr në to për studimin e karbonit 14 rezulton se depozitimet e nivelit të katërt në këtë pozicion janë formuar para 29900±1300 vjetësh. Duke marr lartësinë e bazës 25m nga niveli i lumit dhe moshën 29900 vjet, nga llogaritjet rezulton se nga koha e formimit e deri sot territori është ngritur mesatarisht 0,9 mm në vit.

Përhapje të mirë kanë depozitimet e nivelit të katërt në fushën ku është ndërtuar fshati Vodice. Në jug të saj ky nivel ndërtohet në bazë nga konglomerate kryesisht karbonatike me madhësi mesatare e rrallë të mëdha. Trashësia e depozitimeve tarracore në këtë pozicion është rreth 2 m (foto 3). Mbi horizontin me zaje të mëdha

vendosen linza argjilore me ngjyrë kafe dhe mbi linzat argjilore vendoset një horizont me zaje karbonatike ku vërehen rrallë edhe zaje të shkëmbinjve magmatik me madhësi mesatare e të vogël, hapësirat midis zajeve janë të mbushura me material argjilo-ranor.

Në linzat e pasura me material argjilo-ranor është marr kampioni A-19 (2004) dhe A-82 (2006) për studimin

nga analizimi i tyre rezulton se depozitimet e nivelit

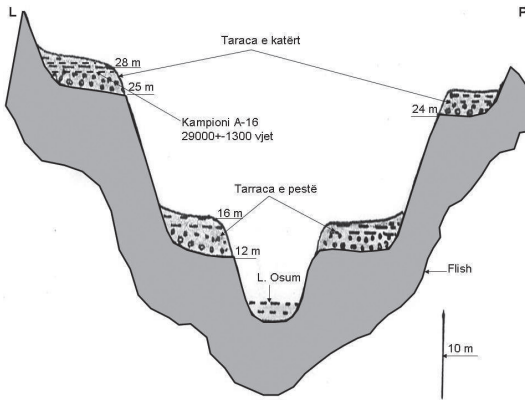
të katërt në këtë pozicion janë formuar para 37500±500 vjetësh, sipas kampionit A-82 dhe 37000 vjet, sipas kampionit A-19 (Pleistocen i Sipërm) (Koçi, R. 2008). Duke marr lartësinë e bazës 25 m nga niveli i lumit dhe moshën 37000 vjet, nga llogaritjet rezulton se nga koha e formimit të depozitimeve të nivelit të katërt e deri sot, ky territor është ngritur mesatarisht 0.7 mm në vit.

Gjithashtu në lindje të Vodices zbulohen mirë depozitimet e nivelit të katërt, sipërfaqja e bazës ka zhveshmëri të kufizuar, ajo ndodhet rreth 24-25 m nga niveli i lumit. Në këtë zhveshje në materialin argjilor u morën kampionet A-83 dhe A-84, për studimin e karbonit 14.

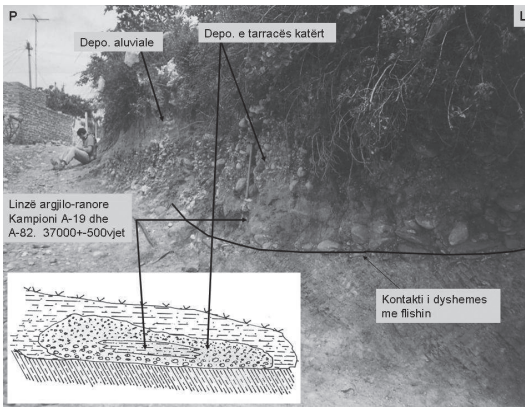
Nga analizimi rezultoi se kampioni A-83 ka moshë 37000±700 vjet (Pleistocen i Sipërm), e përafërt me moshën e kampioneve të tjerë të marra në këtë nivel në pozicione të tjera.

Niveli i pestë i depozitimeve tarracore. Depozitimet e nivelit të pestë fillimisht i takojmë në veri të Lapanit, rreth një kilometër në veri të tij. Këtu këto depozitime i takojmë pranë rrugës.

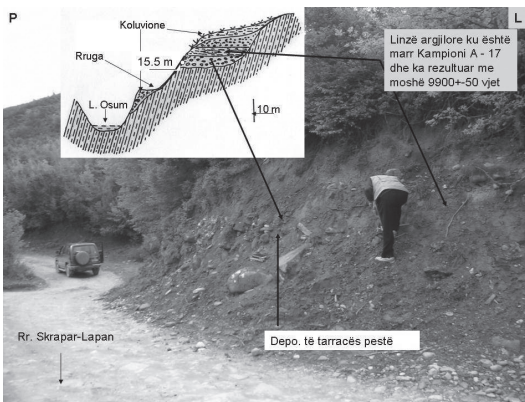
Depozitimet në bazë përbëhen nga zaje të mëdhenj dhe mesatar, predominojnë copat



**Figura 5.** Prerje e depozitimeve të tarracës së katërt dhe pestë pranë fshatit Fushë Peshtan  
**Figure 5.** Cross section of fifth terrace deposits near Fushë Peshtan



**Foto 3.** Pamje e depozitimeve të tarracës së katërt në jug të fshatit Vodice.  
**Photo 3.** Deposit of fourth terrace southern of Vodica village.



**Foto 4.** Pamje dhe prerje e depozitimeve të tarracës pestë në veri të fshatit Lapan (Koçi R., 2004).  
**Photo 4.** View with section of fifth terrace deposits, north of Lapan (Koçi R., 2004).

flishore, mbi to vendoset një shtresë argjilore me trashësi rreth një metër, brenda tyre takohen linza të vogla ranor-argjilore (foto 4).

Brenda depozitimeve tarracore, në linzat ranoro-argjilore në lartësi 16.5 m nga lumi është marr kampioni A-17 me lëndë organike. Analizimi i tij tregon se depozitimet e nivelit të pestë janë formuar para 9900±50 vjet (Holocen). Duke marrë lartësinë rreth 15 m dhe moshën 9900 vjet nga llogaritja rezulton se nga koha e formimit të tarracës pestë e deri sot territori është ngritur mesatarisht me 1,5 mm në vit.

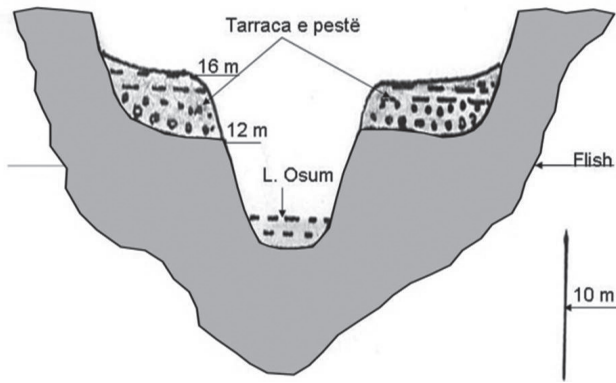
Me përhapje të konsiderueshme e takojmë nivelin e pestë në meandrën që shtrihet pranë fshatit Mbrakull. Ato këtu ndërtojnë një fushë në formë "patkoi" që shtrihet nga shtrati i lumit deri pranë rrugës nacionale.

Përhapje të konsiderueshme kanë depozitimet e nivelit të pestë në fushën që shtrihet në veri të Fushë Peshtanit (foto 3). Baza e tarracës në këtë pozicion ndodhet rreth 12 m nga niveli i lumit, dhe në përgjithësi është e rrafshët (Fig. 6)

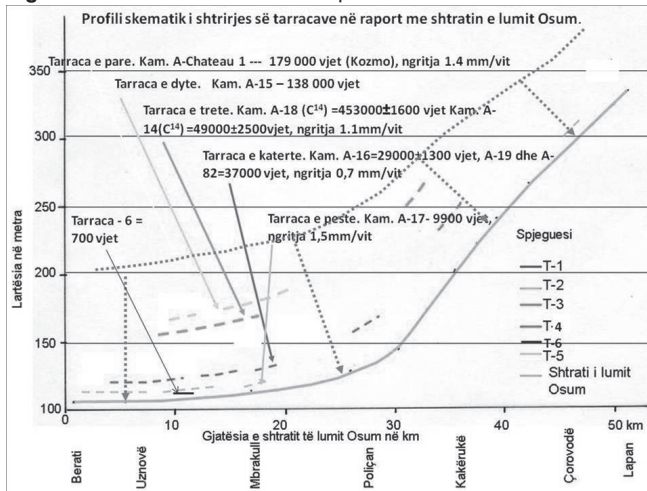
Depozitimet e nivelit të pestë takohen dhe në meandrën e vjetër që ndodhet pranë fshatit Vodice. Ato përhapen në fushën që shtrihet në veri-lindje të fshatit. Baza e tyre ndodhet me lartësi mesatare 12-13 m nga niveli i lumit (Fig. 6).

Nivelin e pestë e takojmë edhe në fushën ku është ndërtuar fshati Uznovë por këtu ky nivel, paraqitet i tipit eroziv me gjurmë zajesh dhe nuk takojmë depozitime të mirëfillta tarracore. Ky nivel pas grykës së Goricës kalon dora dorës nga depozitime tarracore të trasha me zaje me madhësi të ndryshme, në nivel me depozitime të shkrufta aluviale të pastra pranë Urës Vajgurore.

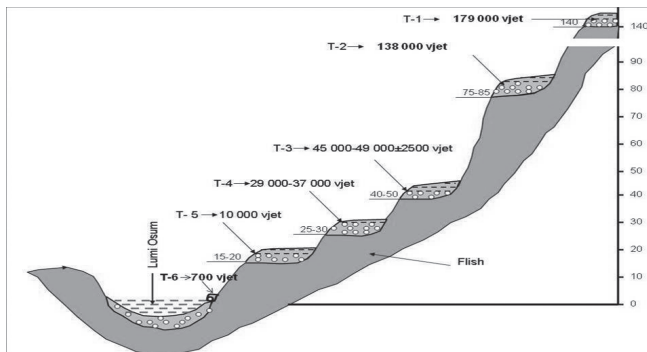
Në periudhën 2003-2009 në luginën e lumit Osum janë organizuar disa ekspedita në terren, gjatë punimeve në vitin 2009 në veri të fshatit Vodice, është konstatuar një nivel i ri tarracor me përhapje të kufizuar. Niveli i ri përhapet në meandrën e



**Figura 6.** Prerje e depozitimeve të tarracës së pestë pranë fshatit Fushë Peshtan.  
**Figure 6.** Section of first terrace deposits near Fushë Peshtan.



**Figura 7.** Profil skematik gjatësor i luginës së lumit Osum i shtrirjes së niveleve tarracore në raport me shtratin e lumit  
**Figure 7.** Schematic section of Osumi valley.



**Figura 8.** Profil skematik tërthor i luginës së lumit Osum me të gjitha nivelet tarracore.  
**Figure 8.** Schematic section of Osumi valley with all terrace levels included.

vjetër që shtrihet nga veriu i Vodicës deri në afërsi të Uznovës. Lartësia nga niveli i ujit është 3-4 m, ka tipare erozivo-akumulative, mosha e saj duke u bazuar dhe me analogët e saja në lumin e Voidomatis në Greqin e veriut është 700 vjet (Carcaillet J. 2009).

Duke u bazuar në punimet në terren është bërë e mundur të ndërtohet profili skematik gjatësor i shtrirjes së niveleve tarracore në raport me luginën e lumit Osum (fig. 7), gjithashtu dhe profili skematik tërthor i të gjithë niveleve tarracore të evidentuara në luginën e lumit Osum nga Bogova në Berat së bashku me moshat përkatëse për secilin nivel (fig. 8).

Tabloja në profilin skematik tregon qartë që migrimi i shtrimit të lumit Osum nga pozicioni i mëparshëm në pozicionin aktual ka qenë më i madhe në sektorin Mbrakull-Berat se sa në sektorin Lapan-Mbrakull (Fig. 7). Prandaj në sektorin Mbrakull-Berat lugina e Osumit paraqitet me meandra të shumta dhe me disa nivele tarracore, karakteristike e një lugine që është pranë arritjes së profilit të ekuilibrit.

**PERFUNDIME**

Datim moshor i depozitimeve tarracore të luginës së lumit Osum është bërë me metoda bashkëkohore.

Depozitimet Kuaternare në luginën e lumit Osum janë mjaft të përhapura, ato janë përqendruar në gjashtë nivele tarracash, në segmentin Lapan-Berat.

- Depozitimet tarracore në luginën e lumit Osum kanë përhapje të çrregullt dhe janë ruajtur më mire në anën e djathtë ne sektorin Mbrakull-Berat.
- Në luginën e lumit Osumi në segmentin Gradisht-Vodicë dallohen gjashtë nivele, të cilat vendosen njëra pas tjetrës, në formë shkalle.
- Nivelet e depozitimeve tarracore në rrjedhjen e mesme të lumit Osum kanë karakter erozivo-akumulativ.
- Moshja e tarracës së parë me lartësi 140 m nga niveli i lumit, rezulton me moshë mbi 179 000 vjet, ngritja mesatare 0,8 mm/vit.
- Tarraca e dytë ndodhet rreth 70-80 m nga niveli i lumit, takohet me ndërprerje vetëm në anën e djathtë të luginë së Osum, rezulton me moshë rreth 138 000 vjet, ngritur mesatarisht me 0,5 mm në vit.
- Tarraca e tretë takohet në mënyrë sporadike kryesisht në anën e djathtë në sektorin Mbrakull-Gradisht, dhe e ruajtur më mirë sektorin Gradishtë-Fushë Peshtan, rezulton e moshë rreth 48 000 vjet, me ngritje mesatare 1,1 mm/vit
- Depozitimet e tarracës së katërt takohen më ndërprerje kryesisht në anën e djathtë të luginës së lumit Osum. Sektori ku ato takohen te ruajtura më mirë është Gradishtë-Vodicë. Moshja e këtij niveli është përcaktuar duke analizuar disa kampione dhe rezulton 29000 vjet, me ngritje mesatare 0,7 mm/vit.
- Depozitimet e nivelit të pestë tarracor në luginën e lumit Osum takohet rrallë në sektorin Lapan- Mbrakull dhe më shpesh në sektorin Mbrakull-Berat. Ky nivel rezulton me moshë 9900 vjet dhe ngritje mesatare rreth 1,5 mm në vit.
- Tarraca e gjashtë ka përhapje të kufizuar, ajo takohet në sektorin Fushë Peshtan-Vodicë, nga korelimi rezulton me moshë 700 vjet.
- Në rrjedhjen e poshtme të lumit Osum mungojnë depozitimet tarracore, në të përhapen gjerësisht depozitimet e buta aluviale.

### **Geomorphological characterization and age determination of terraces deposits of Osumi river valley Resume**

The Osumi River is one of the main rivers of our country and one of the two branches of Seman River. The river springs come from the heights of Rrungaja Mountains. It is 161 km long and the surface of water gathering system is 150 km<sup>2</sup>. The main height is 828 meters above the sea level. The main steepness from the spring to the joint point with Devolli River is 3.1%. The surface flow coefficient is 0.45. The mean year water flow rate is 36.8 m<sup>3</sup>/sec. The main flow rates of hard rock materials transported in a tractive form on the river bed is 114 kg/sec, while the flow rate of those transported as suspension is 3510 gr/m<sup>3</sup> (the values are measured near Ura Vajgurore; Lleshi, B. 2004).

The Quaternary deposits along the Osumi River are concentrated in some terrace levels, which sometimes give a scaled view to the river valley. The river terraces are described only from the morphologic point of view up to the year 2000. Later the terraces of Osumi River were also studied from the stratigraphic aspects concentrating on the determination of their age based on the today methods.

The paper deals with geomorphologic characteristics and the spread of Quaternary deposits along the Osumi valley. The role of tectonic events and geological construction on the valley geomorphology of Osumi River is treated in more detailed. A special space is reserved to the spread of terrace deposits along the valley. The age determination of the terrace sediments of Osumi valley is treated for the first time.

Two methods are used for stratigraphic determination of the sediments: the method of Carbon 14 (<sup>14</sup>C) and the method of Beryllium 10 (<sup>10</sup>Be) cosmonucleides. The last one is using in our country since the last ten years.

The method of Carbon 14 ( $^{14}\text{C}$ ) and method of cosmonucleides is used and has given good results in the determination of the age for terrace levels in some river valleys in our country like Erzeni, Devolli, Osumi and Vjosa vallies.

There are identified some terrace levels in some sectors along the upper and middle stream flow of Osumi river. A considerable number of samples were gathered in order to make the age determinations.

Based on the determinations made from the laboratory of Geodynamics of Alps in Grenobwl (France), the age of terrace deposits of Osumi valley results to be from 700 years for the youngest terrace to more than 179 000 years for the oldest one.

#### Referencat

- ALIAJ, SH., MELO, V., HYSENI, A., SKRAMI, J., MËHILLKA, LL., MUÇO, B., SULSTAROVA, E., PRIFTI, K., PASHKO, P., PRILLO, S. (1996).** Harta neotektonike e Shqipërisë në shkallën-1;200000. Monografi. *Arkivi i Institutit Sizmologjik. Tiranë.*
- CARCAILLET, J., MUGNIER, L., KOÇI, R., JOUANNE, F., (2009).** Uplift and active tectonics of Albania from incision of alluvial terraces. *Quaternary Research 71 (2009) 465-476.*
- KOÇI, R., (2005)** Neotektonika e Rajonit Tiranë-Durrës dhe roli i saj në formimin e terracave lumore në lumin Erzen. *Arkivi i Institutit Sizmologjik. Mikrotezë. Tiranë (f. 48-58)*
- KOÇI, R., (2008)** Pasqyrimi i lëvizjeve të reja tektonike në terracat e disa lumenjve të vendit tonë. Disertacion. *Arkivi i Institutit Gjeoshkencave. Tiranë (f. 64-71, 141-155)*
- LEWIN, J., MACKLIN, G. M., WOODĚARD, D. J., (1989).** Late Quaternary fluvial sedimentation in Voidomatis Basin Epiris, northēest Greece. *The Godwin Laboratory, Sub-department of Quaternary Research, University of Cambridge Cambridge CB2 3RS, UK. Recived October 17 (103-115).*
- LLESHI, B., DHIMITRI, A., (2004)** Raport paraprak. Të dhëna të shkurtura fiziko-gjeografike-gjeologjike dhe gjeomorfologjike të lumenjve të Shqipërisë. *Arkivi i Shërbimit Gjeologjik Shqiptar (f. 27-30).*
- PRIFTI, K., MEÇAJ, N., (1990).** Zhvillimi gjeomorfologjik i luginave tona lumore dhe rëndësia teorike e praktike e studimit të tyre. *Stud. Gjeog. Nr. 4 (f.237-253).*

**GJEOKIMIA E METALEVE TË RENDE NE TOKAT URBANE: STUDIM AMBJENTAL NE QYTETIN E TIRANES**

Agim MAZREKU\*, Enton BEDINI\*, Isa HAKLAJ\*

**Abstrakt**

**N**ë këtë artikull prezantohen të dhëna mbi shpërndarjen e metaleve të rënda në tokat urbane të Tiranës. Provat në tokat urbane janë marrë në thellësinë 5-10 cm. Provat e marra janë analizuar për elementet Pb, Zn, Cu, Fe, Mn, Cr, Ni dhe Co me spektrometrinë e absorbimit atomik. Analiza faktoriale dhe teknika te GIS-it janë përdorur për të indentifikuar elementet e ndikuar nga aktiviteti antropogjenik dhe për të ndërtuar hartat e shpërndarjes hapësinore të metaleve të rënda. Analiza faktoriale identifikoi një grup elementesh të ndikuar nga aktiviteti antropogjen. Në hartat e shpërndarjes hapësinore të metaleve të rënda konturohen anomali sinjifikative, veçanërisht për elementet Pb, Zn dhe Cu. Burimi kryesor i ndotjes së tokave të zonës urbane me metale të rënda është ndikimi i aktivitetit dhjetravjeçar të industrisë kimiko-mekanike. Një burim tjetër i rëndësishëm ndotës është trafiku i makinave. Përmbajtjet e larta të metaleve të rënda në tokat urbane mund të paraqesin rrezik për shëndetin e banorëve të zonave të ndotura të qytetit.

**Fjalë kyçe:** gjeokimia, metalet e rënda, tokat, zona urbane, ambjenti, Tirana

**1. Hyrje**

Në zonën urbane të qytetit të Tiranës aktiviteti i industrisë kimiko-mekanike ishte shumë i zhvilluar deri në vitet 90-të. Numri i uzinave dhe fabrika ishte i madh dhe ato e ushtronin aktivitetin e tyre brenda zonës urbane (Manual i Pushtetit Vendor, 2005). Te gjitha këto uzina dhe fabrika kanë ushtruar aktivitetin e tyre prodhues për një periudhë mbi 30-vjeçare.

Pothuajse të gjitha uzinat dhe fabrikat derdhjet teknologjike i depozitonin kryesisht pranë territoreve të tyre dhe lëshonin në

atmosfere gazra dhe tymra të shumtë duke ndikuar në ndotjen e ambjentit. Edhe sot kur një numër i konsiderueshëm i këtyre uzinave dhe fabrikave e kanë mbyllur aktivitetin e tyre, në zonën urbane të qytetit të Tiranës janë hapur shumë aktivitete të tjera nga të cilat veçanërisht lëndët djegëse, transporti dhe industria e ndërtimit ndikojnë ndjeshëm në ndotjen e ambjentit dhe cilësinë e ajrit. Në tokat urbane përqëndrohen ndotës të ndryshëm të cilët akumulohen me kalimin e kohës. Studimet e tokave urbane kanë filluar në vitet 60-të, ku u vu re ndotja e tokave urbane me metale të rënda (Purves, 1966). Burimet e ndotjes janë të ndryshme duke përfshirë industrinë nxjerrëse, shkrirëse dhe përpunuese të metaleve (Thornton, 1991), pluhurat e ajrit (Simonson, 1995) dhe trafikun e makinave që është burimi kryesor i ndotjes në zonat urbane ku nuk ka aktivitet të rëndësishëm minerar ose industrial (Zhang, 2006). Ndotja e tokave urbane mund të influencojë direkt në shëndetin publik (Mielke etj. 1999). Për arsye ambjentale dhe të shëndetit publik studimi i metaleve të rënda në tokat urbane është realizuar në shumë qytete, madje edhe me sisteme monitorimi të ndotjes në periudha të ndryshme kohe (Andersson etj. 2010).

Në këtë artikull paraqiten rezultatet e studimit të përmbajtjeve të metaleve të rënda (Fe, Cr, Ni, Co, Cu, Zn, Pb dhe Mn) të 291 provave gjeokimike të marra në thellësinë 5-10 cm, në tokat e qytetit të Tiranës. Ky studim gjeokimik i realizuar për herë të parë për zonën urbane të Tiranës ka për qëllim të investigojë nivelet e përqëndrimit të metaleve të rënda në tokat urbane. Këto studime ambjentale janë me rëndësi për të përcaktuar nivelet

\*Sherbimi Gjeologjik Shqiptar, Rruga e Kavajes Nr.156, Tirane

e ndotjes në toka dhe vlerësimin e riskut për një metropol si Tirana me një aktivitet industrial të zhvilluar dhe rrjet të dendur trafikui makinash.

Për përcaktimin e sfondit gjeokimik natyror u morën larg zonës urbane 15 prova sipas rrjetit 1x1km në thellësinë 40 cm.

## 2. Metodologjia

### 2.1. Marrja e provave

Punimet në terren konsistuan kryesisht në hartografimin gjeokimik që u mbështet në metodën e provëmarrjes në toka. Hartografimi gjeokimik i zonës urbane të qytetit të Tiranës u krye me anë të metodës gjeokimike të rilevimit me provëmarrje në toka në shk.1:10 000 me rrjet 500x500m në thellësinë 5-10cm (Fig.1). Çdo provë e marrë në toka përfaqësohet nga katër nënprova në distancë nga pika qendrore, pranë sipërfaqes (rreth 5cm). Sasia e çdo prove është 200-300g. Gjithsej u morën 291 prova (Mazreku A. dhe Cara F., 2003; Mazreku, 2005; Mazreku A. dhe Cara F. 2006).

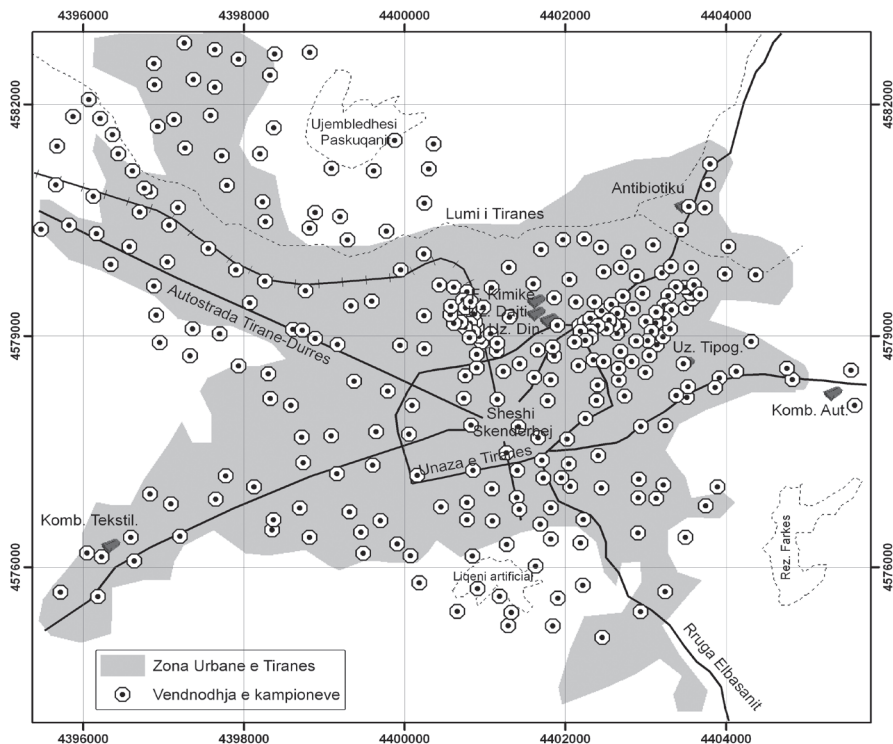
### 2.2. Analizimi

Provat e marra në toka janë analizuar me spektrofotometrinë e absorbimit atomik (SAA). Analizimi me SAA është kryer në laboratorin e Shërbimit Gjeologjik Shqiptar (SHGJSH), duke përdorur atakimin me katër acide ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HCl}$  dhe  $\text{HF}$ ) që realizon kalimin e plotë të provës në tretësirë. Kufiri i detektimit me këtë metodë është 0.2; 0.1; 1; 0.2; 0.2; 0.1 dhe 0.1 ppm respektivisht për elementet Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Mn dhe Cr.

## 3. Rezultatet dhe diskutimi i tyre

### 3.1. Rezultatet analitike

Përcaktimi i vlerave të Sfondit Gjeokimik Natyror (SGN) është i domosdoshëm



**Figura 1.** Harta me vendndodhjen e provave të marra në toka, zona urbane Tiranë.  
**Figure 1.** Location of the soils sampling sites in the urban area of Tirana.



për vlerësimin e ndikimit antropogjen (Quevauviller, 2001; Mazreku dhe Tashko, 2007). Për këtë qëllim, në toka u analizuan 15 prova të marra larg zonës urbane në thellësi 40 cm. Të dhënat tona mbi SGN në tokat e zonës urbane Tiranë (llogaritur si

### 3.2. Analiza faktoriale

Marrëdhëniet multivariante të variablave të analizuar janë interpretuar me anë të analizës faktoriale. Analiza faktoriale gjen zbatim të gjerë në analizimin e të dhënave gjeokimike (Reimann etj. 2002). Analiza

**Tabela 1.** Vlerat e sfondit gjeokimik në toka, thellësia 40 cm  
**Table 1.** Natural geochemical background in the soils, depth 40 cm.

	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Pb</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Co</b>
<b>Minimumi</b>	8	38	3	1.95	438	59	101	19
<b>Maksimumi</b>	336	1203	160	4.58	1366	339	1656	61
<b>Mesatarja</b>	69.27	177	55.7	3.46	648.1	170	329	45
<b>Dev. St.</b>	78.36	286.96	57.17	0.6948	230.35	83.7	385.12	12.1

**Tabela 2.** Parametrat statistikore për provat e marra në tokat urbane të Tiranës, thellësia 5-10 cm.  
**Table 2.** Statistical parameters of the content of the heavy metals in the samples from the urban soils of Tirana, sampling depth 5-10 cm.

	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Pb</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Co</b>
<b>Minimumi</b>	1	20	0.9	1.658	118	7	38	1
<b>Maksimumi</b>	697	1019	1080	23.85	2275	1992	3690	134
<b>Mesatarja</b>	59.52	143.85	67.31	3.2704	787.6	216.4	228.14	38.76
<b>Dev.St.</b>	59.64	127.64	95.607	1.4088	302.9	167.1	252.24	20.41

**Tabela 3.** Peshat e elementeve në faktoret.  
**Table 3.** Factor loadings.

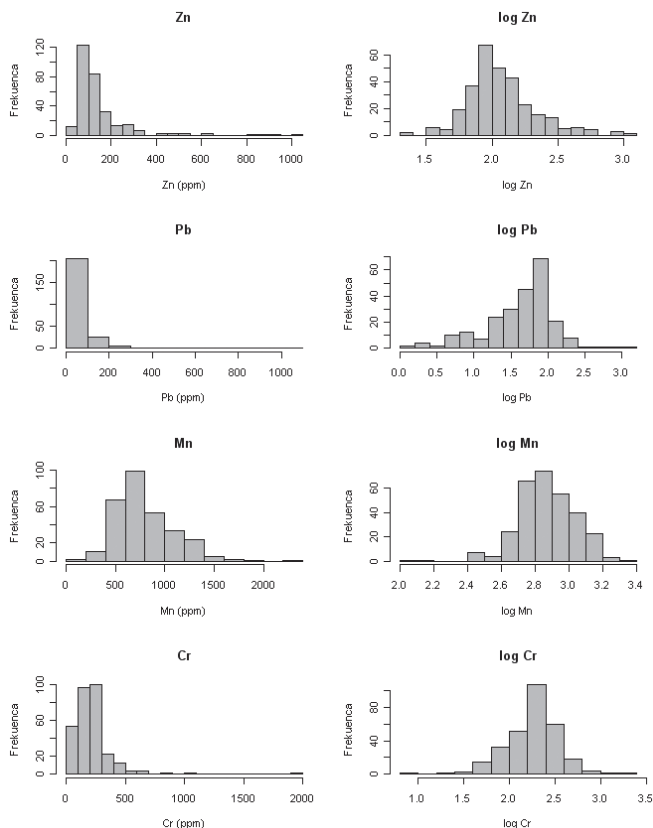
<b>Elementet</b>	<b>Faktori 1</b>	<b>Faktori 2</b>	<b>Faktori 3</b>
<b>Cr</b>	0.613325	-0.19758	0.009594
<b>Ni</b>	0.7844	-0.0369	-0.07396
<b>Co</b>	0.030387	-0.0077	-0.83135
<b>Cu</b>	-0.36086	0.251691	0.298718
<b>Pb</b>	-0.18866	0.545737	-0.4351
<b>Zn</b>	0.032882	0.797982	-0.02597
<b>Mn</b>	0.2365	0.683963	0.240829
<b>Fe</b>	0.815634	0.191445	0.057625
<b>Variancet e spjeguar</b>	1.880458	1.542867	1.037244
<b>Totali proporcional</b>	0.235057	0.192858	0.129655

mesatare të analizave të sipërpërmendura) paraqiten në tabelën 1. Parametrat statistikore të metaleve të rënda në tokat e zonës urbane Tiranë, i kemi paraqitur në tabelën 2. Histogramat e frekuencës për përmbajtjet e elementeve Zn, Pb, Mn dhe Cr janë dhënë në figurën 2.

statistikore multivariante, sipas së cilës nga një numër i madh variablash ekstraktohen një numër më i vogël variablash sintetike të quajtur faktorë (Reimann etj..2002). Për të përcaktuar faktorët që shprehin variancën më të madhe janë rrotulluar boshtet faktoriale (varimax) për të arritur vlerën e variacionit maksimal. Për të interpretuar rezultatet e analizës faktoriale jemi nisur nga një nivel i caktuar sigurie, pra kemi marrë në konsideratë ato parametra që kanë më shumë peshe (koeficientë të lartë). Këto faktorë përmbajnë një pjesë të madhe të informacionit të variablave origjinale dhe mund të kenë kuptim në aspektin gjeologjik, antropogjenik etj. (Tashko dhe Toke, 1980). Përzgjedhja e faktorit të parë bëhet në mënyrë të tillë që të shpjegojë pjesën më të madhe të mundshme të variabilitetit brenda gjithë variablave. Faktori i dytë është i pavarur nga ai i pari dhe shpjegon pjesën më të

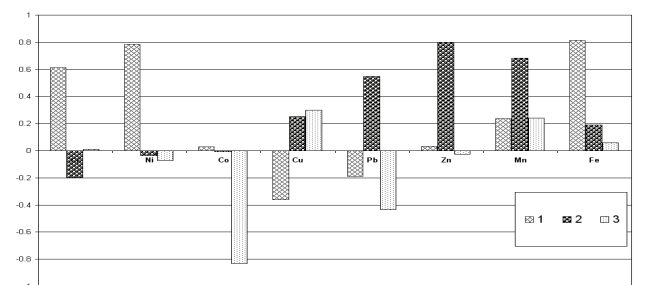
madhe të variabilitetit të mbetur. Në këtë mënyrë nxirren dhe faktorët e tjerë. Analiza faktoriale aplikohet me sukses kur variablat e përdorur kanë shpërndarje normale. Në rastin tonë (si dhe në shumicën e studimeve gjeokimike) variablat kanë përgjithësisht shpërndarje lognormale (psh kjo vërehet në histogramat e dhëna në Fig. 2). Për këtë arsye analiza faktoriale u aplikua me të dhëna të logaritmuara. Në bazë të analizës faktoriale për zonën urbane janë llogaritur tre faktorë (Tab. 3, Fig. 3).

Peshën më të madhe në faktorin 1 e kanë elementet Fe, Ni, Cr, Mn; në faktorin e dytë Zn, Mn, Pb, Cu, Fe; në faktorin 3 Cu, Mn. Faktorët janë



në të cilin peshën më të madhe e kanë elementet Zn, Mn, Pb është me origjinë teknogjene (industriale) i formuar si rezultat i ndikimit të aktivitetit antropogjen. Faktorët 1 dhe 3 janë me origjinë gjeogjene. Faktori 2 është kriter gjeokimik i lidhur me ndikimin e veprimtarisë teknogjene.

**Figure 2.** Histogramat e frekuencave të përmbajtjeve të të lidhur me burime të elementeve Zn, Pb, Mn, Cr në tokat urbane njothura ndotje. Faktori 2 të Tiranës.

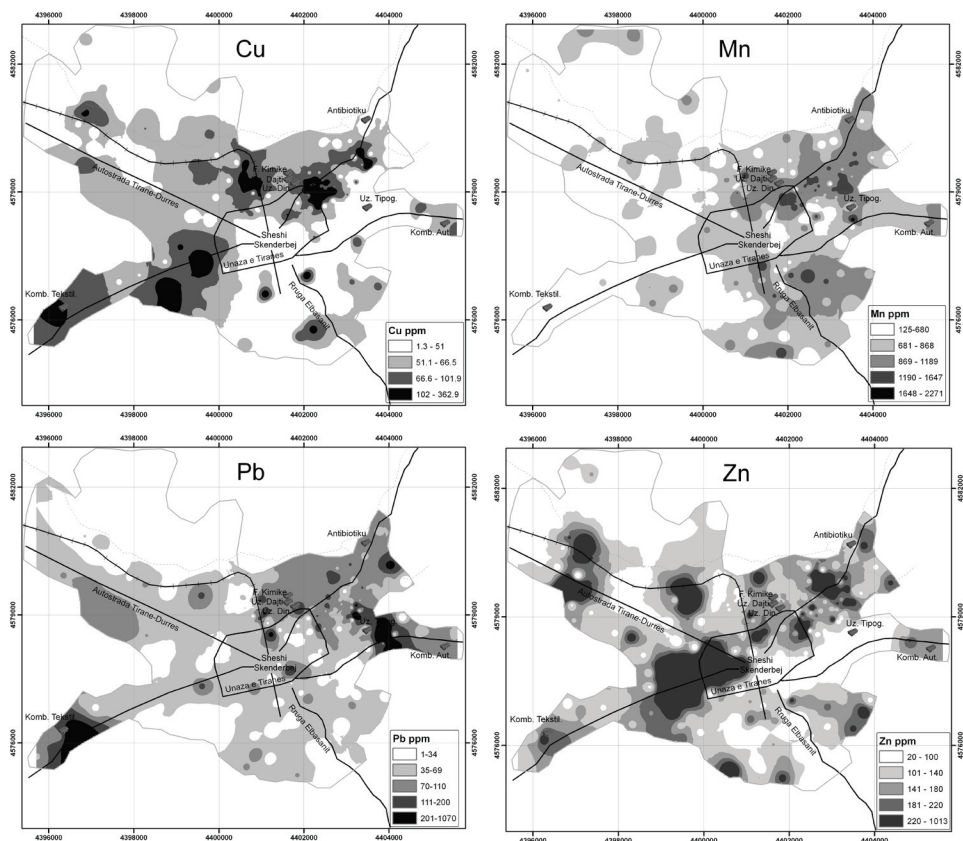


**Figure 3.** Paraqitja grafike e peshave të faktorëve. Graphical presentation of the factor loadings

**3.3. Ndikimi në qytetin e Tiranës**

Ndikimi antropogjen në tokat e qytetit të Tiranës duket qartë në Figuren 4, ku paraqiten hartat e shpërndarjes hapësinore të elementeve Zn, Pb, Cu, Mn. Në këto harta vërehet se burimi ndotës janë uzinat

dhe fabrikat, që ushtronin aktivitetin e tyre brenda zonës urbane. Anomalitë gjeokimike të konturuara për elementet Pb, Zn, lokalizohen pothuajse pranë këtyre uzinave dhe fabrikave (Kombinatit të Tekstileve, Poligrafikut, Kombinatit të



**Figura 4.** Hartat e shpërndarjes hapësinore të elementeve Zn, Pb, Cu dhe Mn. **Figure 4.** Maps of the spatial distribution of Zn, Pb, Cu and Mn in the urban soils of Tirana.

Autotraktorëve, Uzinës Dajti, Uzinës Dinamo ndotjen e tokave pranë dhe larg territoreve etj.). Mbeturinat teknologjike të derdhura të këtyre uzinave dhe fabrikave. Kjo

**Tabela 4.** Vlerat e normave të përmbajtjeve të elementeve në toka (sipas Lijzen etj. 2001) **Table 4.** Normative values of the content of elements in the soils (after Lijzen et. al. 2001)

Elementet	SRC <sub>njerez</sub> (mg.kg <sup>-1</sup> )	SRC <sub>eko</sub> (mg.kg <sup>-1</sup> )	SRC <sub>integr.</sub> (mg.kg <sup>-1</sup> )
<b>Cr i tretshem</b>	2760	220	220
<b>Cr+6</b>	78	220	78
<b>Co</b>	43	180	43
<b>Cu</b>	86	96	86
<b>Ni</b>	1470	100	100
<b>Zn</b>	461	350	350
<b>Pb</b>	622	580	580

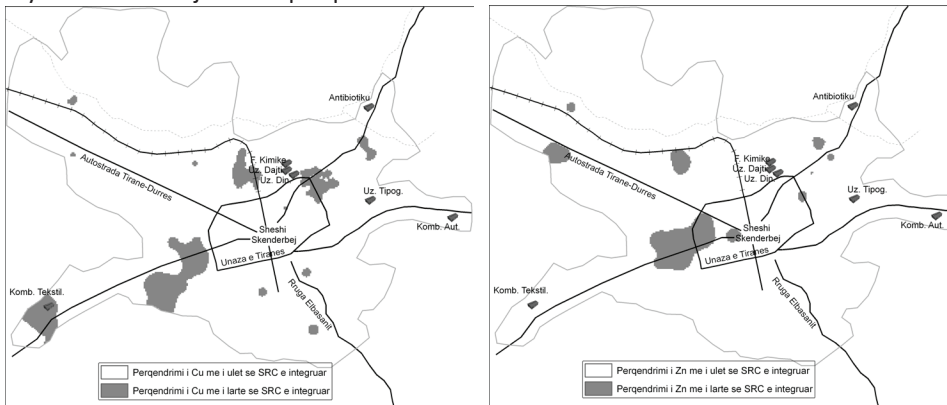
në sipërfaqe nga këto uzina e fabrika kanë përqëndrimin të elementit Zn në toka (Fig. 4). qenë dhe janë burimi kryesor i ndotjes së tokave.

Vlerat e larta të elementit Pb në tokat Gazrat dhe tymrat e shpërndarë në e zonës urbane mund të spjegohen me atmosferë kanë ndikuar ndjeshëm në ndikimin e aktivitetit dhjetrvjeçar të

vërtetohet nga përmbajtjet e larta të metaleve të rëndë në toka. Kjo është rruga kryesore e transmetimit të metaleve të rëndë nga burimi ndotës në tokat e qytetit të Tiranës dhe rrethinave të tij. Një burim tjetër i ndotjes së tokave janë derdhjet e mbeturinave urbane të cilat duke qëndruar për një kohë të gjatë në sipërfaqe dekompozohen duke shkaktuar rritjen e

poligrafikut dhe TEC-it të ish kombinatit të tekstileve ku anomalite e konturuara pranë tyre (figura 4) janë me intensitete të larta të përmbajtjeve të këtij elementi. Një burim i rëndësishëm është industria e transportit dhe e ndërtimit, të cilët janë dhe shkaktaret kryesore të rritjes së përqendrimit të

SRC<sub>njerëz</sub> dhe SRC<sub>eko</sub> jepet si vlera e integruar (SRC<sub>integr.</sub>) e përqendrimit me risk serioz (SRC, serious risk concentration) të metaleve të rëndë në toka (Lijzen et al. 2001). Mbi bazën e krahasimit të përmbajtjeve të elementeve të analizuar në tokat e zonës urbane të Tiranës me normat rezultojnë se



**Figura 5.** Hartat gjeokimike të elementeve Zn dhe Cu mbi normë për SRC<sub>integr.</sub>  
**Figure 5.** Maps showing areas where the content of Zn and Cu in the soils exceeds the SRC<sub>integr.</sub>

metaleve të rënda në toka mbas viteve 90-të. Në hartën e shpërndarjes hapësinore të elementit Cu konturohen anomali me përmbajtje të larta pranë ish-uzinave dhe fabrikave ku zhvillohej aktivitet industrial brenda zonës urbane. Po ashtu vërehen anomali me intensitet të konsiderueshëm të elementit Mn. Këto përqëndrime të larta të këtij elementi mendojmë se janë shkaktuar nga aktiviteti industrial dhe transporti. Nivele të larta ndotjeje të elementit Mn konsiderohen shqetësuese për shëndetin e njeriut dhe ekosistemin (Joselow etj. 1978).

### 3.4. Vlerësimi i riskut

Vlerësimi i riskut për përmbajtjen e metaleve të rëndë në tokat e zonës urbane të Tiranës është bërë duke marrë për bazë normat e përcaktuara në Hollandë të paraqitura në tabelën 4 (Lijzen etj. 2001; Swennen dhe Van der Sluys, 2002). Normat e përcaktuara nga Lijzen etj. (2001) për përmbajtjen e metaleve të rëndë në toka jepen si vlera risku për njerëzit SRC<sub>njerëz</sub> (Përqëndrim me risk serioz për shëndetin e njeriut) dhe për ekosistemin SRC<sub>eko</sub> (Përqëndrim me risk serioz për ekosistemin). Vlera më e ulët e

elementet Cu, Zn janë me vlera më të larta për SRC<sub>integr.</sub> (Fig. 5).

Elementi Pb rezultojnë me vlera deri në 2 herë mbi SRC<sub>njerëz</sub> pranë tipografikut dhe kombinatit të tekstileve (Fig. 4). Vlerat e larta të elementit Pb në keto dy “pika të nxehta” janë shqetësuese për shëndetin e njeriut dhe kërkojnë studime më të detajuara në keto zona.

### 4. Përfundime

Në këtë artikull për herë të parë jepen të dhëna për nivelet e ndotjes me metale të rënda në toka në zonën urbane të Tiranës. Aspekti metodik trajtohet duke filluar nga marrja, përpunimi dhe analizimi i provave, deri në interpretimin e analizave të kryera. Analiza faktoriale dhe teknika të GIS-it, janë përdorur për të indentifikuar elementet e ndikuar nga aktiviteti antropogjenik dhe për të ndertuar hartat e shpërndarjes hapësinore të metaleve të rënda në tokat urbane.

Në zonën urbane të Tiranës si rezultat i veprimtarisë teknogjene (aktivitetit industrial dhe transportit) kemi risk në toka për elementet Pb, Zn dhe Cu. Tokat

Gjeokimia e metaleve të rëndë në tokat urbane: studim ambjental në qytetin e Tiranës  
e zonës urbane të qytetit të Tiranës janë Në këtë artikull janë trajtuar shpërndarjet  
ndikuar ndjeshëm nga aktiviteti i gjatë hapsinore vetëm për 8 elemente të rënda  
industrial i uzinave dhe fabrikave dhe një (Cr, Ni, Co, Cu, Pb, Zn, Mn, Fe). Studime  
burim i dytë është ndikimi i trafikut të të këtij karakteri do të ishin me interes të  
makinave si dhe nuk mund të përjashtohet kryeshin të paktën një herë në 10 vjet dhe  
ndikimi i industrisë së ndertimit. Transporti për një gamë më të gjerë elementesh.  
i metaleve të rëndë është bërë nëpërmjet rrugëve mekanike, derdhjeve teknologjike  
në sipërfaqe dhe nëpërmjet tymrave dhe gazeve të lëshuara në ajër.

## **Geochemistry of heavy metals in urban soils: An environmental study in the city of Tirana, Albania**

### ***Resume***

The city of Tirana, the capital of Albania, was distinguished for a considerable activity of mechanical and chemical industries up to the end of the 1980s. Many factories and plants were operating close or within the urban area. Although nowadays the activity of the mechanical and chemical industries is reduced in the urban area of Tirana, there has been a dramatic increase in the last twenty years in the traffic with a notable impact for the air quality of the urban area.

Urban soils are recipients of various pollutants that can be accumulated over a long time. Studies of urban soils started in the 1960s and heavy metal pollution was identified (Purves, 1966). There are various sources of pollution including the metalliferous industries of mining, smelting and manufacturing (Thornton, 1991), airborne dust (Simonson, 1995) and traffic that is the major pollution source in the urban areas where there are no significant industrial or mining activities (Zhang, 2006). Polluted urban soils can directly influence public health, especially that of children, through suspended dust or direct ingestion of the soil (e.g. Mielke et al. 1999). For these reasons the study of the geochemistry of heavy metals in the urban soils is important.

This paper presents data on the geochemistry of heavy metals in the urban soils of the city of Tirana, Albania. The urban soils of Tirana were sampled at 5-10 cm depth. There were collected 291 samples (Figure 1). Each of the samples is the composite of four subsamples and consists of 200-300 g. The content of heavy metals (Pb, Zn, Cu, Fe, Mn, Cr, Ni and Co) in the samples was determined by atomic absorption spectrometry (AAS). Basic statistics and frequency histograms of the content of heavy metals in the soil samples of the urban area of Tirana are shown in Table 2 and Figure 2.

Multivariate statistics and GIS techniques were applied to identify the elements influenced by the anthropogenic activity and map the spatial distribution of the heavy metals. Factor analysis identified a group of elements (Zn, Cu, Pb, Mn, Fe) influenced by anthropogenic activity (Table 3, Figure 3). In the maps of the spatial distribution of the heavy metals were observed significant anomalies, especially for Zn, Pb and Cu (Figure 4). The elevated contents of the heavy metals in the urban soils of Tirana are due to the industrial activity within the urban area. Another important source of pollution is the impact of the traffic. The areas of Serious Risk Concentration (SRC) of the Zn and Cu are indicated in Figure 5. The values of the SRC of the heavy metals in urban soils were based on data by Lijzen et al. (2001). In addition two lead polluted "hot spots" were identified close to the Typographic Enterprise and the Textile Combine within the urban area. The elevated contents of

heavy metals in the urban soils may imply potential health threat for the residents of the polluted areas of the city.

## Referencat

- ANDERSSON M., OTTESEN, R.T., LANGEDAL M. (2010).** Geochemistry of urban surface soils-Monitoring in Trondheim, Norway. *Geoderma*, 156, 112-118.
- HOWARTH R.J., (1983).** Handbook of Geochemical Exploration, Vol.2. Statistics and Data Analysis in Geochemical Prospecting. *Elsevier, Amsterdam*. 207-289.
- JOSELOW, M., TOBIAS, E., KOEHLER, R., COLEMAN, S., BOGDEN, J., GAUSE, D. (1978).** Manganese Pollution in the City Environment and Its Relationship to Traffic Density. *Am. J. Public Health*, 68, 557-560.
- LIJZENJ.P.A., BAARSA.J., OTTEP.F., RIKKENM.G.J., SWARTJESF.A., VERBRUGGENE.M.J. & VAN WEZELA.P. (2001).** Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation of risk limits for soil, aquatic sediment and groundwater. *National Institute of Public Health and the Environment, The Netherlands*.
- MANUAL I PUSHTETIT VENDOR (2005).** Qarku i Tiranës.
- MAZREKU A., TASHKO A. (2007).** Impakti mjedisor i metalurgjise në tokat e zonës së Elbasanit. Buletini i shkencave teknike, UPT.
- MAZREKU A., CARA F. (2006).** Projekt i studimit të zines urbane të Tiranës dhe periferisë së saj. *Fondi Qëndror i Gjeologjisë, Tiranë*.
- MAZREKU A. (2005).** Harta gjeokimike Evropiane. *Projekt: "FOREGS". Fondi Qëndror i Gjeologjisë, Tiranë*.
- MAZREKU A., CARA F. (2003).** Raport i studimit gjeokimik, rajoni Tiranë-Durrës-Kavajë. *Fondi Qëndror i Gjeologjisë, Tiranë*.
- MIELKE H.W., GONZALES C.R., SMITH M.K., MIELKE P.W. (1999).** The urban environment and children's health: soils as an integrator of lead, zinc and cadmium in New Orleans, Louisiana, U.S.A. *Environ. Res. Sect. A 81*, 117-129.
- PURVES D. (1966).** Contamination of urban garden soils with copper and boron. *Nature*, 210, 1077-1078.
- QUEVAUVILLER PH. (2001).** European soil sampling guidelines for soil pollution studies. *The Science of the Total Environment*, 264, 51-62
- REIMANN C., FILZMOSER P. & GARRETT B. (2002).** Factor analysis applied to regional geochemical data: problems and possibilities. *Applied Geochemistry*, 17, 185-206.
- SIMONSON R.W. (1995).** Airborne dust and its significance to soils. *Geoderma*, 65, 1-43.
- SWENNEN R., VAN DER SLUYS J. (2002).** Anthropogenic impact on sediment composition and geochemistry in vertical overbank profiles of river alluvium from Belgium and Luxembourg. *Journal of Geochemical Exploration*, 75, 93-105.
- TASHKO A. (2005).** Gjeokimia. Ligjësi dhe zbatime. ShBLU.
- TASHKO A., TOLE DH. (1980).** Metoda faktoriale në përpunimin e të dhënave gjeokimike. *Përmb. Stud. Nr. 4/1980, f. 49-61*.
- THORNTON I. (1991).** Metal contamination of soils in urban areas. In: Bullock, P., Gregory, P.J. (Eds.), *Soils in the Urban Environment*. Blackwell, London, pp. 47-75.
- ZHANG C. (2006).** Using multivariate analyses and GIS to identify pollutants and their spatial patterns in urban soils in Galway, Ireland. *Environmental Pollution*, 142, 501-511.

**Sherbimi Gjeologjik Shqiptar**

*Buletini i Shkencave Gjeologjike*

ISSN 0254-5276

viti i 28 (45) i botimit

Botimi i pare viti 1964 (Permbledhje Studimesh ISSN 0370-1638)

Shtypur ne shtypshkronjen "Ngjyrat e Kohes"

