



Buletini i Shkencave Gjeologjike

1/2019

Buletin of Geological Sciences

BORDI EDITORIAL

ASS. PROF. DR. VEIP GJONI-KRYEREDAKTOR
PROF. DR. ALAUDIN KODRA-ANËTAR
PROF. DR. IRAKLI PRIFTI-ANËTAR
PROF. DR. VILSON SILO-ANËTAR
ASS. PROF. DR. HASAN KULIQI-ANËTAR
PROF. DR. ALEKS VRANAI-ANËTAR
ASS. PROF. DR. KUJTIM ONUZI-ANËTAR
DR. NDOC VUKZAJ-ANËTAR
ING. SOKOL MARKU-REDAKTOR PËRGJEGJËS

ISSN 0254-5276

Nivele të Beriasian-Valanzhinianit në pjesën e poshtme të platformës karbonatiketë Malit të Shenjtë

[The presence of Beriassian-Valanginian at the basal part of Mali i Shenjte carbonate platform]

Andreea Uta 5 [19]

Modeli tektonik i zonës Jonike në rajonin Gjirokastër-Filat (Greqi) me struktura të mundëshme kërkimi për hidrokarbure

[The tectonic pattern of the Ionian zone in Gjirokastra-Filat region (Greece) and its potential hydrocarbon exploration]

Agim Mësonjësi, Marjeta Bonjako 33 [41]

Antiklinori Kostenjë-Okshtun dhe perspektiva naftëgazmbajtëse e tij

[The Anticline Kostenje-Okshtun and its oil- and gas-bearing perspective]

Fotaq Lula, Piro Dorre, Ervin Lula 49 [59]

Zhvillimi hidrogjeokimik i ujërave nëntokësore të zhavorreve të pellgut Tiranë-Ishëm

[Hydrogeochemical development of Tiranë-Ishëm gravelly basin]

Entela Vako, Arben Pambuku 69 [77]

In memoriam

Në nderim e kujtim të Prof. Dr. Agim Pirdeni

Prof. Dr. Alaudin Kodra, Dr. Ndoc Vukzaj i

Në nderim e kujtim të Prof. Dr. Irakli Premti

Dr. Viktor Doda iii

Në nderim e kujtim të Ing. Ndoc Uci

Dr. Viktor Doda, Ing. Kujtim Gjoka v

NIVELE TË BERIASIAN-VALANZHINIANIT NË PJSËN E POSHTME TË PLATFORMËS KARBONATIKE TË MALIT TË SHENJTË

Andreea Uta*

ABSTRACT

Ky artikull paraqet rezultatet paraprake të studimit biostratigrafik dhe mikrofacial të gëlqerorëve të prerjes së Malit të Shejntit (zona e Mirditës). Foraminiferet bentike dhe "mikroproblematikat" (organizma mikrobiale) janë përbërësit kryesorë të mjediseve riforë dhe platformave karbonatike të Kretakut të Poshtëm. Është provuar gjithashtu se ato janë të një rëndësie të veçantë për zonimin e tyre. Duke qenë një përzierje e elementeve tipike të mjediseve të cekëta (foraminiferet dhe mikroproblematikat) dhe elementëve tipike të mjediseve të thella (calpionelide-ve), microfaciet e përshkruara në këtë studim janë tipike për gëlqerorët allodapikë (turbiditë). E gjithë prerja mund të interpretohet si sedimente të shpatit dhe rrjedhje të shpatit. Në bazë të bashkëshoqërimeve të foraminiferëve, algave dhe të kalpionelidëve, moshë e këtyre depozitimeve është përcaktuar si e Beriasian-Valanzhinianit duke paraqitur të dhëna të rëndësishme për praninë e niveleve të Beriasian-Valanzhinianit në pjesën më të poshtme të platformës karbonatike të Malit të Shenjtë.

Fjalë Kyç: mikrofacies, strukturë mikrobiale, foraminifere, alga gëlqerore, kalpionelide, beriasian - valanzhinian, Mali i Shejntë, Zona Mirdita.

HYRJE

Studimi i gjeologjisë së depozitimeve të moshës Jurasiko-Kretake dhe Kretake, të cilat shtrihen gjerësisht mbi ofiolitet dhe mbulesen e tyre parësore sedimentare, ka rëndësi të madhe për të rindertuar historinë e evolucionit gjeologjik të Zonës Mirdita. Interpretimet gjeologjike regjionale tepër të ndryshme që jepen nga mjaft studime, shtrojnë nevojën e thellimit të studimeve që do të ndihmonin në krijimin e një mundësie sa më të besueshme të evolucionit të kësaj zone.

HISTORIKU I STUDIMEVE GJEOLGJIKE TË MALIT TË SHENJTË

Shumica e studimeve (Peza et al. 1981, 1983, Peza&Marku 2002, Xhomo et al. 2002, 2005), strukturën gjeologjike të depozitimeve karbonatike të Malit të Shenjtit e kanë trajtuar si një pjesë të një platforme të gjerë, me moshë Baremian-Aptian, me shtrirje transgresive mbi depozitimet jurasiko-kretake të flishit Firza

ose mbi ofiolitet dhe mbulesen e tyre sedimentare parësore.

Gawlick et al. (2008) dhe Schlagintweit et al. (2012), moshën më të vjetër të platformës karbonatike të Malit të Shenjtit e pranojnë si të Aptianit dhe gabimisht flihin Firza të Jurasiko- Kretakut, në pjesën veriperendimore dhe perendimore të Malit të Shenjtit, e trajtojnë si të moshës Bathonian-Oksfordiane.

Artikulli që e paraqesim sjell të dhëna të rëndësishme për praninë e niveleve të Beriasian-Valanzhinianit në pjesën më të poshtme të platformës karbonatike të Malit të Shenjtit.

NDËRTIMI GJEOLGJIK I ZONËS

Ofiolitet e zonës Mirdita përfaqësojnë mbetje të litosferës oqeanike Triasike dhe Jurasike, me ruajtjen më të mirë në gjithë brezin Dinarid-Albanid-Helenid të sistemit orogjenik alpin. Mbulesa sedimentare parësore e ofioliteve, gjatë zgjerimit deri

*Instituti i Gjeoshkencave, Energjise, Ujit dhe Mjedisit, Rruga Don Bosko 60. Tirana, Albania
e-mail: andrea.uta@gmail.com

në mbylljen e pellgut oqeanik të Mirditës, përfaqësohet nga silicorë radiolaritike të Jurasikut të mesëm (Marcucci et al., 1994, Prela 1996, 2000) dhe melanzhi “bllloqe në matriks”, “Simoni” i Jurasikut të mesëm-të sipërm: Kallovia-Oksfordian i poshtëm (Xhomo et al. 2002, Kodra & Hoxha 2019). Pas mbylljes së basenit oqeanik të Mirditës, depozitime të Jurasikut të sipërm, Jurasiko-Kretakut dhe Kretakut, mbulojnë ofiolitet dhe mbulesen e tyre sedimentare parësore. Në Shqipëri, dëshmi e depozitimeve të Jurasikut të sipërm është vetëm një shfaqje e kufizuar në rajonin e Kurbneshit, ku brekçie me cop ate Kimerixhianit janë të ridepozituara në fliшин Firza të Tithonianit të sipërm-Beriasianit (Gawlick et al. 2008, Schlagintweit et al. 2012). Depozitime të Jurasikut të Sipërm janë dokumentuar nga Elezaj & Kodra (2008), Kodra et al., (2009), Sukaj (2016) në rajonin Volljak-Guri i Zi, në Kosovë. Formacioni i melanzhit “Simoni” dhe peridotitet e obduktuara mbi të, mbulohen me mospajtim sktrukturor nga brekçie ofiolitike dhe nga silicorët radiolaritike. Copëza të Oksfordian-Kimerixhianit dhe në vijim fliशि “Valljahu” i Kimerixhian- Titonianit. Depozitimet e flishit “Firza” të Titonianit të sipërm-Valanzhinianit përhapen gjerësisht në zonën e Mirditës dhe përfshijnë edhe rajonin e studiuar prej nesh (Fig.1), (Melo et al., 1971, Meco et al 1975, Peza et al., 1983, Gawlick et al., 2008, Uta 2018). Depozitimet e Kretakut përgjithësisht shtrihen transgresivisht mbi formacionet e poshtështruara (Peza et al 1981., Xhomo et al., 2002, 2005).

PRERJA SHENJTI 1 (SHELBUMI)

Prerja e Shentit 1 është kryer në vargmalin e Shenjtit, në veri të majës së Shëlbumit, në buzë të rrugës automobilistike, në afërsi të fshatit Nënshajt. Në dallim me situatat gjeologjike të zakonshme, ku depozitimet kretake shtrihen transgresivisht mbi depozitimet e flishit “Firza” me moshë Titonian i sipërm - Valanzhinian, prerja Shenjt 1 i përket pjesës më të poshtme të prerjes karbonatike të malit të Shenjtë. Përgjatë prerjes, nuk duken shkeputje

tektonike të rëndësishme që të kenë çenuar njëpasnjëshmërinë e shtresave. Prerjen e Shenjtit e kemi ndare në 3 pjesë: të poshtme, të mesme dhe të sipërme, ku janë marrë 120 kampione gjatë viteve 2015-2016, në të cilat kemi përcaktuar mikrofaciet dhe bashkëshoqërimet e tyre mikrofaunistike nëpërmjet përcaktimit të foraminifereve bentosike, algave gëlqerore, organizmave mikrobiale, kalpionelideve dhe kalcisfereve.

Në fillim të prerjes shfaqet një trashësi e kufizuar konglobrekçiesh, me material kryesisht ofiolitik (copa e grimca bazaltesh, gabrosh, mikrogabrosh etj.). Pjesa e mesme e prerjes karakterizohet nga facie relativisht e thellë me gëlqerorë me thjerza e ndërshtrësia silicore, si dhe ndërshtrësia mergelore etj., kuse në pjesën e sipërme të prerjes kemi kalimin normal, gradualisht për në prerjen e gëlqerorëve të ujrave të cekëta.

Pjesa e poshtme e prerjes

Pjesa e poshtme e prerjes përbëhet nga shtresa konglobrekçiesh me material ofiolitik (copa e grimca bazaltesh, gabrosh, mikrogabrosh etj.) dhe material karbonatik në një matriks të imët (me përmasa siltike dhe të rërës). Në fillim, këto depozitime kanë pamjen e një konglomerati polimiktik ku klaste të rrumbullakosura shfaqin forma këndore deri gati të rrumbullakosura, përmasat e të cilave levizin nga pebbles deri tek cobbles. Brenda matriksit, por edhe në klastet karbonatike, dallohen mikrofosile si: *Crescentiella morronensis*, *Bacinella irregularis*, *Lithocodium* sp., *Lenticulina* sp., fragmente algash, koralesh, ekinodermash dhe briozoarësh. Prerja vazhdon me disa shtresa konglobrekçiesh të cilat janë shumë të shpuara nga mikrobialite dhe me biokonstrukcione koralore të shoqëruara nga sfungjere dhe stromatoporoide.

Mikrofaunat e identifikuar përfaqësohen nga mikroproblematika si *Crescentiella morronensis*, *Bacinella irregularis*, *Lithocodium aggregatum*, *Radiomura cautica* dhe foraminifere si *Lenticulina* sp, *Protopenneroplis ultragranulata*,

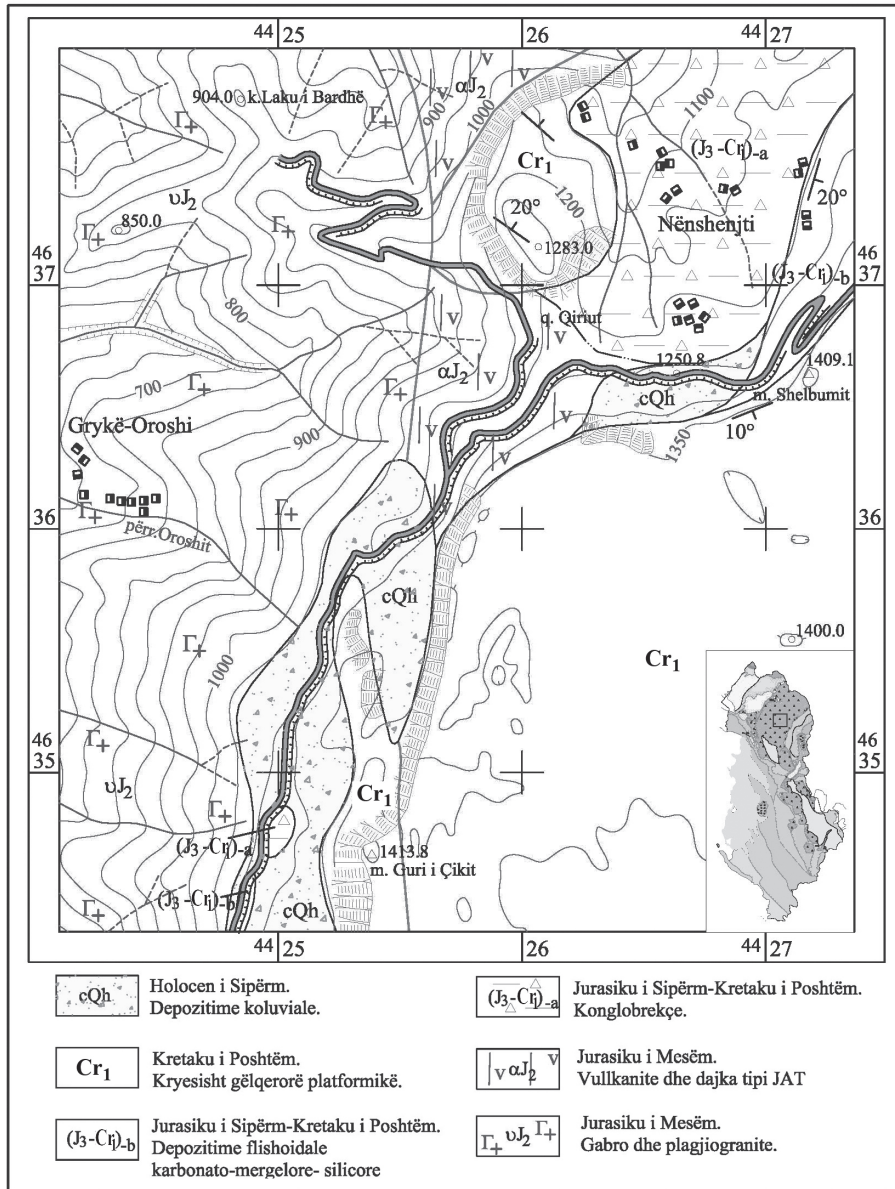


Figura 1. Gjeologjia e rajonit të Malit të Shenjtë (shkalla 1: 25 000)

Coscinoconus campanelus, *Coscinoconus alpinus*, *Coscinoconus molestus*, *Pseudocyclamina* sp, fragmente algash, koraresh, briozoarësh, ekinodermash, ekstraklastesh.

Interpretim:

Konglobrekçiet mund të përcaktohen si

brekçie shpati sepse ato përbëhen nga material rifor i eroduar dhe nga fragmente organizmesh që kanë jetuar në mjediset rifore dhe foreslope. Duke u bazuar mbi intraklastet dhe bioklastet e përcaktuara, mund të marrim në konsiderate faktin që kanë qenë të formuar në shpatin e shelfit ose tek baza e shpatit.

PJESA E DYTË E PRERJES, GRAIN FLOW

Pjesa e mesme e prerjes karakterizohet nga gëlqerorë shtresë-mesëm me ngjyrë gri në një facie relativisht të thellë me gëlqerorë me thjerza e ndërshtresa silicore si dhe ndërshtresa mergelore dhe me amonite të vogla.

MIKROFACIET TIPIKE DHE BASHKËSHOQËRITË E TYRE MIKROFAUNISTIKE.

Një përshkrim i shkurtër i mikrofacieve dhe bashkëshoqërimeve e tyre makro- dhe mikropaleontologjike paraqitet me poshtë:

Wackestone me spikule sfungjeresh ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente ekinodermash, bivalvash dhe sfungjeresh, kurse mikrofauna nga foraminifere bentike të vogla të tipit textularid, miliolidik dhe nodosariaceu, foraminifere të aglutinuara të vogla, foraminifere me text hialin si *Spirillina* sp., *Lenticulina* sp. dhe forma të tjera si *Montsalevia salevensis*, *Scythiolina-Histerolina*, *Ammobaculites* sp., *Nautiloculina* sp., gjithashtu kalpionelide si *Tintinnopsella longa*, *Tintinnopsella* sp.,? *Lorenziella* sp.

Mudstone-wackestone me material terrigjen të shumtë, me kuarc me përmasë siltike deri tek arenitike, me bioklaste të vogla, foraminifere hialine si *Spirillina* sp., foraminifere të aglutinuara të rralla dhe spikule sfungjeresh.

Packestone dhe packestone kokërr trasha ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente ekinodermash, bivalvash, brahiopodësh, sfungjeresh, brizozaresh, gaforresh dhe mikrofauna nga foraminifere hialine të tipit *Lenticulina* sp., foraminifere tekstulariide ose foraminiferë shpuesë të tipit *Bullophora* sp., ose alga si *Terquemella* sp. Takojmë edhe klaste me struktura mikrobiale të përfaqesuara nga cianobaktere dhe struktura bacineloidë ose struktura cianobakteriale. Në disa raste, dallohet gjithashtu një ndryshim mikrofacional deri në tendencë rudstone.

Grainstone kokërrtrasha ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente ekinodermash, brizozaresh, bivalvash dhe sfungjeresh, klaste me struktura mikrobiale dhe një mikrofaune e përfaqësuar

nga *Lenticulina* sp., foraminifere si *Protopenneroplis ultragranulata*, *Gaudryna ectypa*, *Charentia* sp., *Terquemella* sp., *Coscinophragma* sp., *Acruliammina* sp., ose foraminiferë të aglutinuara të ndryshme. Kampionet, duke përfshirë këtë mikrofaunë tregon një moshë **Beriasian** i sipërm-Valanxhinian i poshtëm.

Packestone-grainstone kokërr trasha me fragmente ekinodermash dhe bivalvash, litoklaste mikritike dhe klaste jo-karbonatike dhe klaste me struktura mikrobiale.

INTERPRETIM

Interpretohen si “**grain flow deposits**” (Lowe, 1982; Einsele, 1991; Stow et al., 1996) ku sedimenti ka qenë i furnizuar brenda disa episodësh të tipit “mass debris flows”. Një numër i madh bioklastesh ka qenë transportuar nga zonat më të cekëta, si fragmente koralesh, algash jeshile dhe foraminifere të mëdhenj.

PJESA E SIPËRME E PRERJES, KAMPIONET S1-S15, GËLQERORËT ME NGJYRË TË BARDHË

Wackestone me bioklaste të imëta ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente bivalvorësh, sfungjeresh dhe ekinoidësh kurse mikrofauna nga foraminifere hialine të tipit *Lenticulina* sp., foraminifere të aglutinara të vogla, *Crescentiella* sp. të rralla, kalpionelide si ?*Lorenziella* sp. dhe kalcisfere si *Stomiosphaera echinata*, *Colomisphaera carpathica*, *Cadosina* sp., spikule sfungjeresh. Vrojtohet kuarc terrigjen i imët ose siltik dhe arenitik i imët.

Wackestone me bioklaste me përmasa arenitike ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente gastropodësh, brizozaresh dhe me foraminifera hialine të tipit *Lenticulina* sp., foraminifere të aglutinuara, struktura mikrobiale të tipit *Bacinella-Lithocodium*, *Radiomura* sp., ose *Crescentiella morronensis*, alga si *Salpingoporella cf. pygmaea*,? kalpionelide, spikule sfungjeresh. Maktriksi është mikritik, lehtësisht i pigmentuar.

Packestone intraklastik - bioklastik (mikrobrecke) ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente bivalvoresh

dhe ekinodermash dhe mikrofauna nga foraminifere të aglutinuara dhe hialine të tipit *Lenticulina* sp, *Protopeneroplis* sp, *Nautiloculina* sp, fragmente strukturash bacinelloide. Shkëmbi ka një pamje mikrobekçore me një matriks me ngjyrë kafe dhe me kuarc terrigjen me përmasë siltike.

Packestone bioklastik - intraklastik me pamje brekçore, me stilolite, ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente bivalvësh, briozoarësh, gastropodësh dhe ekinodermash dhe mikrofauna nga foraminifere hialine të tipit *Lenticulina* sp, *Charentia cuvillieri* dhe alga si *Salpingoporella* cf. *pygmaea* dhe ? *Supiluliumaella* sp, struktura bacinelloide.

Wackestone-packestone intraklastik-bioklastik (mikrobekçe) ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente bivalvorësh me silicifikime, ekinodermash, sfungjerësh dhe mikrofauna nga foraminifere bentike të vogla, foraminifere shpuesë dhe kore mikrobiale të tipit *Lithocodium* sp.

Wackestone intraklastik-bioklastik deri tek floatstone-rudstone ku makrofauna përbëhet nga fragmente ekinodermash, sfungjerësh, briozoarësh dhe mikrofauna nga nodule të tipit *Bacinnella-Lithocodium*, *Lithocodium* sp, *Crescentiella morronensis*, alga të kuqe si *Sporolithon rude*, foraminifere të aglutinuara të mëdhenj si *Pseudocyclammina* sp, *Everticyclammina* sp dhe *Coscinothrauma* sp, *Vercorsella* sp, alga si *Salpingoporella pygmaea*, fragmente gaforësh si *Carpathoporella occidentalis* dhe fragmente të rikristalizuara alga udoteaceje.

Mikrobialit me struktura mikrobiale stromatolitike të shoqëruara nga organizma mikroshpuesë dhe me *Radiomura cautica*.

Grainstone peloidal bioklastik i shoqëruar nga struktura mikrobiale të formuara me siguri rreth bioturbacioneve, me fragmente ekinodermash dhe bivalvësh dhe fragmente të rralla foraminiferësh.

Boundstone me sfungjerë, me kore dhe struktura mikrobiale, *Radiomura cautica* dhe çimenti i shoqëruar nga mikrobialite dhe struktura të tipit *Crescentiella* dhe

foraminifere të shpues.

Grainstone bioklastik-intraklastik ku makrofauna përfaqësohet nga fragmente ekinodermash, bivalvësh dhe briozoarësh dhe mikrofauna nga foraminifere bentike të aglutinuara si dhe alga *Salpingoporella* sp, anelide si *Terebella* sp, nodule të vogla të tipit *Lithocodium*, *Crescentiella* sp.

MBI ARGUMENTIMIN MOSHOR TË PRERJES

Analiza e depozitimeve karbonatike të cilat mbulojnë ofiolitet dhe kryesisht studimi i tyre nga pikpamja biostratigrafike, mikrofaciale dhe paleomjedisore jep të dhëna thelbësore për skemën e rindërtimit të historisë pas-vendosjes së këtyre depozitimeve.

Bashkëshoqërimet mikrofaunistike të percaktuara në seksionin e Malit të Shenjtë kanë bërë të mundur ndërtimin biozonal duke përbërë taksone bentike siç janë foraminiferët, algat gëlqerore dhe organizmat mikrobiale por edhe ato pelagjike si kalpionelidet dhe kalciferet. Një zonim i tillë sëbashku me të dhënat mikrofaciale ne jep mundësi për të koreluar depozitimet detare të thella me depozitimet detare të cekta dhe për të rindërtuar arkitekturën e buzinës së platformës karbonatike. Sidomos, mikrofosilet që gjenden në mjediset e shpatit dhe gjithashtu edhe në mjediset platformike të ceketa siç janë *Protopeneroplis ultragranulata*, *Coscinothrauma* sp., *Coscinoconus* sp. dhe *Neotrocholina* sp. dhe *Crescentiella morronensis* janë bashkëshoqërime faunistike të rëndësishme për rindërtimin e platformave karbonatike të Jurasikut të sipërm-Kretakut të poshtëm.

Bazuar në bashkëshoqërimet mikropaleontologjike të identifikuara në seksionin e Malit të Shenjtë, depozitimet e studiuara u përcaktuan me moshe Berriasian i sipërm-Valanginian i poshtëm dhe për pjesën e sipërme të prerjes, Valanginian i sipërm-? Hoterivian ku taksonet me të rëndësishme nga pikpamja biostratigrafike janë:

Pseudocyclammina lituus, *Protopeneroplis*

ultragranulata, *Mohlerina basiliensis*, *Coscinoconus cherchiaie*, *Coscinoconus elongatus* të cilat janë tipike për Jurasikun e sipërm, por që janë sinjalizuar gjithashtu në pjesën më të poshtme të Kretakut të Poshtëm. Sipas BouDhager-Fadel (2008), foraminiferet e mëdhenj bentik që i mbijetuan krizës Jurasiko- Kretake ishin kryesisht forma me guacke e forte, si *Pseudocyclamina* dhe *Everticyclamina* që kanë qenë të përshkruara gjatë prerjes tonë dhe tregojnë se ato vazhduan deri në Beriasian- Valanzhinian duke jetuar në një mjedis të cekët detar (Banner dhe Whittaker, 1991).

Montsalevia salevensis konsiderohet si një tregues moshor shumë i rendesishem. Është paraqitur për herë të parë nga Pfender (1938) pasi u përshkruar nga Charollais, Brönnimann dhe Zaninetti (1966) si *Pseudotextulariella salevensis* nga Valanzhinianin i Poshtëm e Salève- it, afërt Gjenevës (Zvicër). Specia u raportua më vonë në Valanzhinian nga Schroeder (1968) në Spanjë; nga Fourcade dhe Raoult (1973) në Algjeri; nga Azema et al. (1976) në rajonin e Mesdheut perëndimor. Zaninetti et al. (1987) në Zvicër, Chiocchini et al. (1988) në Itali dhe nga Altiner (1991) në Turqi, nga Bucur et al. (1995) në Serbi, në intervalin Beriasian i Sipërm

–Valanzhinian kurse Ivanova dhe Kolodziej (2004) e mencinojnë nga Beriasian-Valanzhinianin i gëlqerorëve në facies Štramberk, në Karpatat polake dhe pastaj në Itali nga Bruni et al., 2007. Hosseini dhe Conrad (2008) dokumentojnë prezencën e *M.salevensis* nga Beriasiani, në JP të Iranit. Një zonë valanzhiane me *Montsalevia salevensis* u themelua nga Ivanova (1999) në Ballkanë. Referenca të tjera për moshën valanzhiniane e *M. salevensis* vijne nga Vila, 1980; Darsac, 1983; Velić&Sokač, 1983; Boisseau, 1987; Velić, 1988; Ivanova 2000; Husinec & Sokač 2006; Schlagintweit & Gawlick, 2006; Granier & Bucur, 2011; Bonin et al, 2012).

Protopenneroplis ultragranulata (Gorbachik, 1971), fillimisht e përshkruar nga depozitimet e Kretakut të poshtëm në

Krime (Gorbachik,1977), e konsideruar për një kohë të gjatë si një marker për moshën Beriasian-Valanzhiniane, por më vonë e përshkruar në Titonianin i mesëm (Heinz & Isenschmidt, 1988) apo nga depozitimet e Baremianit (Bucur, 1993, 1997; Arnaud-Vanneau&Sliter, 1995, si *Protopenneroplis* sp.) por në literaturë, mjaft shpesh është përshkruar si specie të Beriasian-Valanzhinian të poshtëm (Azema et al., 1977; Azema et al., 1979; Salvini-Bonnard et al., 1984; Boisseau, 1987; Granier, 1987; Zaninetti et al., 1988; Bucur, 1988; Chiocchini et al., 1988; Velić, 1988; Chiocchini et al., 1994; Bucur et al., 1995 dhe Bucur 1993, 1997.

Haplophragmoides joukowsky u përcaktua së pari në depozitime që i përkasin Valanzhinianit (Charollais et al., 1966) dhe nga depozitimet të Beriasian-Valanzhinianit nga Darsac (1983), Bucur et al. (1995), Ivanova (2000). por edhe Hoterivianit (më saktë Hoterivianit të Poshtëm) (Bucur, 1988; Altiner, 1991; Velić & Sokač, 1983; Boisseau, 1987; Chiocchini et al., 1988; Velić, 1988; Altiner, 1991; Bucur et al., 1995; Ivanova, 2000; Husinec & Sokač, 2006; Schlagintweit & Gawlick, 2011).

Neotrocholina valdensis Reichel, 1955 e cila fillimisht u përshkrua si tipike e depozitimeve të Valanzhinianit (Reichel, 1955) si specie tip për Neotrocholinen, shpesh herë është përshkruar si tipike për depozitime që i përkasin vetëm Beriasian-Valanzhinianit (Vila, 1980; Darsac, 1983; Boisseau, 1987; Granier, 1987; Bucur, 1988; Chiocchini et al, 1988; Altiner, 1991; LupertoSinni& Masse, 1994; Bucur et al., 1995; Neagu, 1995; Clark & Boudagher-Fadel, 2001). Ajo konsiderohet fosil karakteristik Beriasianit të vonshëm - Valanzhinianit të hershem të VP të Anatolisë në Turqi (Altiner, 1991), në Itali (Chiocchini et al., 1988), në Romani (Bucur, 1988; Bucur et al., 2004a; Bucur and Săsăran, 2005). Schlagintweit dhe Ebli (1999), në Alpet Veriore, i caktuan *N. valdensis* një moshe Valanzhinian i hershem. Përhapja biostratigrafike e njohur e *N.valdensis*

eshte Beriasian i vonshem-Valanzhinian; speciet janë ndeshur nga zona e Mirditës (Shqipëria) me një moshe Valanzhinian me i hershem (Radoicic 2005)

Pfenderina neocomiensis është përshkruar për herë të parë nga Pfender (1938) nga Valanzhiniani i hershëm i Provinces dhe është përmendur shpesh nga Valanzhiniani nga Schroeder (1968) dhe Canerot (1984) në Spanjë dhe Bucur et al. (1995) në Serbi. Këta autorë e konsiderohen kjo speciet si një marker i mirë për këtë moshë.

Scythiolina-Histerolina Neagu 2000 është përshkruar nga Neagu 2000 nga JL e Dobrodjes, në Rumani, si tregues moshor i intervalit Beriasian i sipërm-Valanzhinian i poshtëm

Prania e kapionelideve si *Tintinopsella carpathica* (Beriasian i Sipërm) dhe *Tintinopsella longa* janë në favor të moshës Beriasian i sipërm-Valanzhinian i poshtëm.

Një takson me një rëndësi të vecantë është gjithashtu kalcsifera *Stomiosphaera echinata*, e cila përfaqëson zonën me *Stomiosphaera echinata* tipike për moshën **Valanzhinian i sipërm-Hoterivian** përcaktuar në kampionin S3 të pjesës së sipërme të prerjes tonë. Nëse gëlqerorët e pjesës së dytë të prerjes përfshijnë specie tipike për intervalin Beriasian i sipërm-Valanzhinian i poshtëm (e.g., *Montsalevia salevensis*, *Neotrocholina valdensis*, *Protopenneroplis ultragranulata* dhe *Haplophragmoides joukowsky*), një takson si *Stomiosphaera echinata* është më shumë përfaqësues për një moshë Valanzhinian i sipërm-Hotrivian i poshtëm. (Reháková D, 2000a), me një përhapje biostratigrafike deri në Aptian.

Megjithatë, datimet moshore të studimit tonë që janë kryer mbi bazën e foraminifereve, kalpsionelideve dhe dinocisteve tregojnë një moshë më të vjetër, Beriasian i sipërm-Valanzhinian i poshtëm dhe një moshë Valanzhinian i sipërm-Hotrivian.

DISA KONSIDERATA PALEOMJEDSORE

Natyrë e sedimentimit të thellë i natyrës pelagjike të depozitimeve të shpatit

të karbonateve të Malit të Shenjtë karakterizohen nga prania e kalpsionelideve dhe foraminifereve me guacke xhamore si *Lenticulina* sp, *Nodosaria* sp dhe *Spirillina* sp që janë foraminifere bentike tipike e mjediseve të hapura detare. Taksonet që janë të pranishme në buzinën e shelfit, që për shkak të transportit deri tek faciet e shpatit dhe tek zonat lagunare mbrapa rifit, janë forma shumë të rëndësishme që sigurojnë mundësinë e përcaktimit të biozonimeve detare pelagjike dhe ato të cekta, dhe gjithashtu, rindërtimin e biznes të platformës. Në prerjen tonë kemi identifikuar forma të tilla "kyq", si *Protopenneroplis ultragranulata*, *Coscinochasma* sp, *Coscinoconus* spp, *Neotrocholina* sp dhe *Crescentiella morronensis* që takohen edhe në **faciet kalcsiturbiditike të shpatit**. Nga ana tjetër, disa foraminifere bentike të aglutinuara, të mëdhej si *Everticyclaminina* sp. *Pseudocyclamina* sp ose foraminiferë të tjera si *Charentia cuvillieri*, *Charentia* sp dhe *Nautiloculina* sp, normalisht janë të kufizuar në mjediset e mbrapa rifit, megjithse, ato nganjëherë mund të transportohen në faciet pararifore.

Organizmat me natyrë mikrobiale si *Lithocodium*, *Bacinella* (struktura bacinellide) dhe *Koskinobulina* janë të zakonshme në faciet e back-reef-it, por janë të rralla në faciet margjinale rifore më të cekëta. *Crescentiella morronensis* takohet në mjediset të cekëta (lagunë, rife) por edhe në mjediset më të thella (rife sfungjeresh, **facie shpati**). *Radiomura cautica* e takojmë në faciet rifore dhe pararifore.

Duke marrë në konsiderat format e mësipërme, ka qene e mundur interpretimi i depozitimeve të studiuara si facie turbiditike të shpatit dhe ky model i shpërndarjes është në përputhje me modelet e njohura të platformave karbonatike të tjera në arealin Tethyan (Pleš et al., 2013; Kaya dhe Altner, 2015).

Bashkëshoqërimi "*Lithocodium-Bacinella*" i përcaktuar në prerjen e studimit është tipik mjediseve të shelfit dhe ishte prezent përgjatë Tethysit verior dhe Atlantikut të Veriut, e takojmë në faciet lagunore, ashtu

edhe në rifet koralore (Leinfeder et al., 1993).

Karbonatet e Malit të Shenjtë përfaqësohen nga depozitime kalciturbiditike të shkaktuara nga rrjedhje gravitacionale të facieve MF4, MF5 dhe MF6 dhe të përziera me një sfond sedimentimi pelagjik të vazhdueshëm të facieve MF1, MF2 dhe MF3 (facie tipike platformave karbonatike të Kretakut i poshtëm sipas Arnaud-Vanneau 2004). Prania e materialit të cekët detar të transportuar në sekuencat basinale dhe shfaqja e elementeve pelagjike brenda matriksit të këtyre facieve tregon pulsacione të proceseve të rrjedhjes gravitative (gravity flows). Këto depozitime janë në fakt depozitime masive të tipit “debris-flow” sipas përshkrimit të Drzewiecki dhe Simó, 2002 dhe moshë e tyre është Beriasian i sipërm-Valanxhinian i sipërm.

Karbonatet të shpatit me mikrofacie dhe përmbajtje fosile të ngjashme janë përshkruar edhe më tutje në perëndim nga Serbia (Petrova et al., 2012, Gëlqerori Rosomać), Polonia (Matyszkiewicz & Slomka, 1994, Limeshtari Cieszyn, Karpatet e Jashtëme), Alpet Veriore (Schlagintweit & Gawlick, 2007, the Barmstein Limestone; Schlagintweit & Ebli, 1998, the Tressenstein Limestone and

Auer et al., 2006, the Rettenstein Debris Flow), Rumania (Bucur et al. 2010, Mateiaș Limestone, Karpatet Jugore) dhe Sllovenia (Kukoc et al. 2012, Dinaridet e brendshme).

PËRFUNDIME

Në prerjen e Malit të Shenjtë të studiuar janë identifikuar mikrofacie dhe bashkëshoqëri mikrofaunistike ku format më të rëndësishme nga pikepamja biostratigrafike dhe paleomjedisore kanë bërë të mundur ndërtimin biozonal dhe paleomjedisor me përbërje taksone bentike siç janë foraminiferët, algat gëlqerore dhe organizmat mikrobiale por edhe ato pelagjike si kalpionelidet dhe kalciferet, bashkëshoqërime që tregojnë një moshë Beriasian i sipërm-Valanxhinian dhe për herë të parë paraqesim të dhena të rëndësishme për praninë e niveleve të Beriasian-Valanxhinianit në pjesën më të poshtme të platformes karbonatike të Malit të Shenjtë, duke ofruar informacion thelbësor në lidhje me rindërtimin e historisë post- vendosjes së këtyre depozitimeve

REFERENCE

- ALTINER, D., 1991.** Microfossil biostratigraphy (mainly foraminifers) on the Jurassic-Lower Cretaceous
- ARNAUD-VANNEAU, A. & SLITER, W.V., 1995.** Early Cretaceous shallow-water benthic foraminifera and fecal-pellets from Leg-143 compared with coeval faunas from the Pacific basin, Central America and Tethys. In: *Winterer et al. (eds.) Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 143: 537-564.
- ARNAUD-VANNEAU & ARNAUD H,** Carbonate facies and microfacies of the Lower Cretaceous Carbonate Platform.
- AUER, M., GAWLICK, H.-J. AND SCHLAGINTWEIT, F., 2006.** Mount Rettenstein southeast of the Dachstein Massif – a structurally controlled, isolated occurrence of Jurassic strata at the southern rim of the Northern Calcareous Alps. In: *M. Tessadri Wackerle, (ed.), PANGEO Austria 2006, pp. 7-8, Innsbruck University Press*
- AZEMA, J., CHABRIER, G., FOURCADE, E. & JAFFREZO, M., 1977.** Nouvelles données micropaléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sur le Portlandien et le Néocomien de Sardaigne. *Revue de Micropaléontologie*, 20 (3): 125-139.
- AZEMA, J., CHABRIER, G., CHAUVE, P. & FOURCADE, E., 1979.** Nouvelles données stratigraphiques sur le Jurassique et le Crétacé du Nord-Ouest d'Ibiza (Balears, Espagne). *Geologica Romana*, 18: 1- 21.
- BANNER, F.T., WHITTAKER, J.E., 1991.** *Redmond's "new lituolid Foraminifera" from the Mesozoic of*

Nivele të Beriasian-Valanzhinianit në pjesën e poshtme të platformës karbonatike të Malit të Shenjtë

Saudi Arabia: Micropaleontology, 37, 41–59.

BOISSEAU, T., 1987. La plate-forme jurassienne et sa bordure subalpine au Berriasien-Valanginien (Chartreuse-Vercors). Analyse et corrélation avec les séries de bassin. *Thèse Univ. Grenoble*, 413 pp.

BONIN, A., VENNIN, E., PUCÉAT, E., GUIRAND, M., ARNAUD-VANNEAU, A., ADATTE, T., PITTET, B., MATTIOLI, E., 2012. Community replacement of neritic carbonate organisms during the late Valanginian platform demise: A new record from Provence platform. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 365-366: 57-80.

BOU DHAGER-FADEL, M., 2008. Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera, in Wignall, P.B. (Ed.), *Developments in Palaeontology and Stratigraphy 21, Elsevier Amsterdam*, 515 p.

BRUNI, R., BUCUR, I., PREAT, A., 2007. *Uppermost Jurassic-Lowermost Cretaceous carbonate deposits from Fara San Martino (Maiella, Italy): biostratigraphic remarks: Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* 52 (2), 45–54.

BUCUR, I.I., 1988. Les foraminifères du Crétacé inférieur (Berriasien-Hauteriviens) de la zone de Reşiţa-Moldova Nouă (Carpathes Méridionales, Roumanie). Remarques biostratigraphiques. *Revue de Paléobiologie, Vol. Spéc. 2 (Benthos '86):379-389.*

BUCUR, I.I., 1993. Les représentants du genre *Protopenneroplis* Weynschenk dans les dépôts du Crétacé inférieur de la zone de Reşiţa-Moldova Nouă (Carpathes Méridionales, Roumanie). *Revue de Micropaléontologie*, 36 (3): 213-223.

BUCUR, I.I., CONRAD, M.A., RADOIČIĆ, R., 1995. *Foraminifers and calcareous algae from the Valanginian limestones in the Jerma River Canyon, Eastern Serbia. Revue de Paléobiologie*, 14 (2): 349-377.

BUCUR, I.I., 1997. *Representatives of the genus Protopenneroplis (Foraminifera) in the Jurassic and Lower Cretaceous deposits in Romania. Comparisons with other regions of the Tethyan area. Acta Palaeontologica Romaniae*, 1: 65-71.

BUCUR, I.I., SĂSĂRAN, L., SĂSĂRAN, E., SCHULLER, V., 2004A. Micropaleontological study of the limestone oolites within the Upper Cretaceous wildflysh from Hăşdate (eastern border of the Gilău Mountains). *Acta Paleontologica Romaniae*, 4, 55–67.

BUCUR, I.I., SĂSĂRAN, E., 2005. Micropaleontological assemblages from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of Trascău Mountains and their biostratigraphic significance. *Acta Paleontologica Romaniae*, 5, 27–38

BUCUR ET AL, 2011. *New data on facies development and micropaleontology of the eastern margin of the Getic Carbonate Platform (South Carpathians, Romania): Case study of the Mateiaş Limestone, Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia*, 2010, 55 (2), 33– 41

CANEROT, J., 1984. Fluctuations marines et évolution: exemple du Néocomien des Ibérides orientales, in: Oertli, H.J. (ed.), *Benthos 83-2nd, International Symposium on Benthic Foraminifera. Elf Aquitaine, Esso Rep and Total CFP*, 131–139.

CHAROLLAIS, J., BRÖNNIMANN, P. & ZANINETTI, L., 1966. Troisième note sur les foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Remarques stratigraphiques et description de *Pseudotextulariella salevensis*, n. sp.; *Haplophragmoides joukowskyi*, n.sp.; *Citaella? favrei* n. sp. *Archives des Sciences S.P.H.N. Genève*, 19 (1): 23-48.

CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A. & MARCUCCI, C., 1988. Distribution of benthic foraminifera and algae in the Lazio-Abruzzi carbonate platform facies (Central Italy) during Upper Malm-Neocomian. *Revue de Paléobiologie, Vol. Spéc. 2 (Benthos '86):219-227.*

CHIOCCHINI, M., FARINACCI, A., MANCINELLI, A., MOLINARI, V. & POTETTI, M., 1994. Biostratigrafia a foraminiferi, dasci cladali e calcipionelle delle successioni carbonatiche mesozoiche dell'Appennino centrale (Italia). *Studi Geologici Camerti, Vol. Spéc. "Biostratigrafia dell'Italia centrale"*, pp.9-128.

DARSAC, C., 1983. La plate-forme berriasio-valanginienne du Jura méridional aux massifs subalpins (Ain, Savoie). Sédimentologie, minéralogie, stratigraphie, paléogéographie, micropaléontologie. *Thèse, 3^e cycle, Université Grenoble*, 319 pp.

EINSELE, G., 1991. Submarine mass flow deposits and turbidites. In: Einsele et al. (eds.) *Cycles and events in stratigraphy. Springer-Verlag*, p. 313-340, Berlin.

FOURCADE, E., RAOULT, J.F., 1973. Crétacé du Kef Hahouner et position stratigraphique de

Ovoalveolina reicheli de Castro (série septentrionale du môle néritique du Constantinois, Algérie): *Revue de Micropaléontologie*, 15, (4) 227–246.

GAWLICK ET AL. 2008. Mirdita Zone ophiolites and associated sediments in: *Albania reveal Neotethys Ocean origin, June 2008 International Journal of Earth Sciences* 97(4):865-881

GORBACHIK, T.N., 1971. On Early Cretaceous foraminifera of the Crimea. *Akademia Nauk, Voprosy Micropaleontologii*, 14: 125-139. (in Russian).

GORBACHIK, T. N. & MOHAMAD, G.K., 1977. New species of Lituolida (Foraminifera) from the Tithonian and Berriasian of the Crimea. *Paleontological Journal*, 31 (4): 345-351 (Translated from *Paleontologicheskii Zhurnal*, 4, p.3-9).

GRANIER, B., 1987. Le Crétacé inférieur de la Costa Blanca entre Busot et Altea (Alicante, Espagne): biostratigraphie, sédimentologie, évolution tectono- sédimentaire. *Thèse Univ. P. et M. Curie*, 281 pp.

GRANIER & BUCUR, 2011. Stratigraphic ranges of some Tithonian-Berriasian benthic foraminifers and Dasycladales. Re-evaluation of their use in identifying this stage boundary in carbonate platform settings. *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología* 79-8.

HEINZ, R.A. & ISENSCHMID, C.H., 1988. Microfazielle und stratigraphische Untersuchungen im Massivkalk (Malm) der Préalpes médians. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 81 (1): 1-62.

HOSSEINI, S.A., CONRAD, M.A., 2008. Calcareous algae, foraminifera and sequence stratigraphy of the Fahliyan Formation at Kuh-e-Surmeh (Zagros Basin, SW of Iran): *Geologia Croatica*, 61 (2-3), 215–237.

HUSINEC, A. & SOKAČ, B., 2006. Early Cretaceous benthic associations (foraminifera and calcareous algae) of a shallow tropical-water platform environment (Milet Island, southern Croatia). *Cretaceous Research*, 27: 418 - 441.

IVANOVA, D., 1999. Middle Callovian to Valanginian microfossil biostratigraphy in the west Balkan Mountain, Bulgaria (SE Europe): *Acta Paleontologica Romaniaae* 2, 231–236.

IVANOVA, D., 2000. Middle Callovian to Valanginian microfossil biostratigraphy in the West Balkan Mountain, Bulgaria (SE Europe). *Acta Palaeontologica Romaniaae*, 2 (for 1999): 231-236.

IVANOVA, D., KOŁODZIEJ, B., 2004. New foraminiferal data on the age of Stramberk-Type limestones, Polish Carpathian: *Comptes Rendus de l'Académie Bulgare des Sciences*, 57 (12), 69–74.

KAYA M.Y., ALTINER D., 2015. Microencrusters from the Upper Jurassic– Lower Cretaceous İnalti Formation (Central Pontides, Turkey): remarks on the development of reefal/peri-reefal facies. *Facies* 61:18

KUCOC ET AL, 2012. Lower Cretaceous carbonate gravity-flow deposits from the Bohinj area (NW Slovenia): Evidence of a lost carbonate platform in the Internal Dinarides, September 2012, *Bulletin de la Societe Geologique de France* 183(4):383-392

LEINFELDER, R. R., NOSE, M., SCHMID, D. U. & WERNER, W., 1993. Microbial crusts of the Late Jurassic: Composition, palaeoecological significance and importance in reef construction. *Facies*, 29: 195 - 230.

LOWE, D.R., 1982. Sediment gravity flows. II. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents. *J.Sed.Petrol.*, 52, p. 279-297.

MARCUCCI, M., KODRA, A., PIRDENI, A., GJATA, TH., 1994. Radiolarian assemblage in the Triassic and Jurassic cherts of Albania. *Ofioliti* 19, 105-115.

Marcucci & Prella M., 1996. *The Lumi i Zi (Puke) section of the Kalur Cherts: Radiolarian assemblages and comparison with other sections in northern Albania, Ofioliti*, May 1996.

MATYSZKIEWICZ, J. & SŁOMKA, T. 1994. Organodetrital conglomerates with ooids in the Cieszyn Limestone (Tithonian-Berriasian) of the Polish Flysch Carpathians and their paleogeographic significance. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 53, 211-248.

MEÇO, S., DODONA, E., MELO, V., 1975. Përpykjet për ndarjen zonale të depozitimeve Berriasiane të Krahinës së Fanit. (Zona Tektonike e Mirdites) në baze të amoniteve e tintinideve. *Permb. Stud. 1/1975, f.7-15, Tirane*

MELO, V., KOTE, DH., DODONA, E., 1971. Mbi transgresionin e Berriasianit në rajonin e Xhuxhes. *B.U.T. ser. Shkenc. Nat. Nr.1, Tirane.*

NEAGU, T. 2000. Lower Cretaceous calcareous agglutinated Foraminifera from Southern Dobrogea, Romania. Part II. Early Cretaceous Cuneolinidae. In: *Hart, M.B., Kaminski, MA. & Smart, C.W.*

Nivele të Beriasian-Valanzhinianit në pjesën e poshtme të platformës karbonatike të Malit të Shenjtë

(eds), *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication, 7, 363-386

PETROVA, S., RABRENOVIĆ, D., LAKOVA, I., KOLEVA-REKALOVA, E., IVANOVA, D., METODIEV, L. AND MALEŠEVIĆ N., 2012. Biostratigraphy and microfacies of the pelagic carbonates across the Jurassic/Cretaceous boundary in eastern Serbia (Stara Planina-Poreč Zone). *Geologica Balcanica*, 41(1-3), 52-76.

PEZA, L.H., PIRDENI, A., TOSKA, Z., 1983. Depozitimet kretake ne rajonin Kurbnesh - Krej Lur dhe te dhenat per zhvillimin paleogeografik te zones se Mirdites gjate Jurasikut te siperm dhe Kretakut. *Bul. Shk. Gjeol.*, 4/1983, 71-95.

PLES G, MIRCESCU C.V., BUCUR I.I., SASARAN., 2013. Encrusting microorganisms and microbial structures in Upper Jurassic limestones from the Southern Carpathians (Romania). *Facies* 59:19–48
Pfender J: Les Foraminifères du Valanginien provençal. *Bull. Soc. Geol. France*, vol 8, 5series, no pp.231-242, pls. 13-16, Paris 1938

PRELA ET AL., 2000. Jurassic radiolarian biostratigraphy of the sedimentary cover of ophiolites in the Mirdita Area, ALBANIA: new data. *May 2000, Ofioliti* 25(1):55-62

RADOIČIĆ, R., 2005. New Dasycladales and microbiota from the lowermost Valanginian of the Mirdita Zone: *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique*, 66, 27–53.

REHÁKOVÁ D. 2000. Evolution and distribution of the Late Jurassic/Early Cretaceous calcareous dino flagellates recorded in the Western Carpathian pelagic carbonate facies. *Miner. Slovaca*, 32, 79- 88

REICHEL, M., 1955. Sur une trocholine du Valanginien d'Arzier. *Eclogae Geologicae Helveticae.*, 48 (2): 396-408.

SALVINI-BONNARD, G., ZANINETTI, L. & CHAROLLAIS, J., 1984. Les foraminifères dans le Crétacé inférieur (Berriasien moyen-Valanginien inférieur) de la région de la Corraterie, Grand-Salève (Haute Savoie, France): inventaire préliminaire et remarques stratigraphiques. *Revue de Paléobiologie*, 3 (2). 175-184.

SCHLAGINTWEIT, F., EBLI, O., 1999. New results on microfacies, biostratigraphy and sedimentology of Late Jurassic-Early Cretaceous platform carbonates of the northern calcareous Alps. Part 1 Tessenstein Limestone Plassen Formation. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 56 (2), 379–418.

SCHLAGINTWEIT, F., GAWLICK, H.J., MISSONI, S., LEIN, R., HOXHA, L., 2006. Late Jurassic to Early Cretaceous dasycladales and benthonic foraminifera from the *Munella* carbonate platform s.l. of the Mirdita Zone. *XIII-th Congress of Carpatian-Balkan Geological Association*. p. 527 – 530.

SCHLAGINTWEIT F, GAWLICK J., 2007. Analysis of Late Jurassic to Early Cretaceous algal debris-facies of the Plassen carbonate platform in the Northern Calcareous Alps (Germany, Austria) and in the Kurbnesh area of the Mirdita zone (Albania): A tool to reconstruct tectonics and palaeogeography of eroded platforms, *April 2007, Facies* 53(2):209-227

SCHLAGINTWEIT ET AL., 2012. Onset of an Aptian carbonate platform on top of a Middle-Late Jurassic radiolaritic-ophiolitic mélange in the Mirdita Zone of Albania, *December 2012. Geologia Croatica* 65(1):29-40

SCHROEDER, R., 1968. Sobre algunos foraminíferos del Valanginiense de la Sierra de Valdencha (Provincia de Castellón): *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geológica)*, 66, 311–318

STOW, D. A. V., READING, H. G., COLLINSON 1996. Deep seas, in H. G. Reading (ed.): *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy*. Blackwell Science, Third Ed., p. 395-453.

VELIĆ, I. & SOKAČ, B., 1983. Stratigraphy of the Lower Cretaceous index fossils in the Karst Dinarids (Yougoslavia). *Zitteliana*, 10: 485-491.

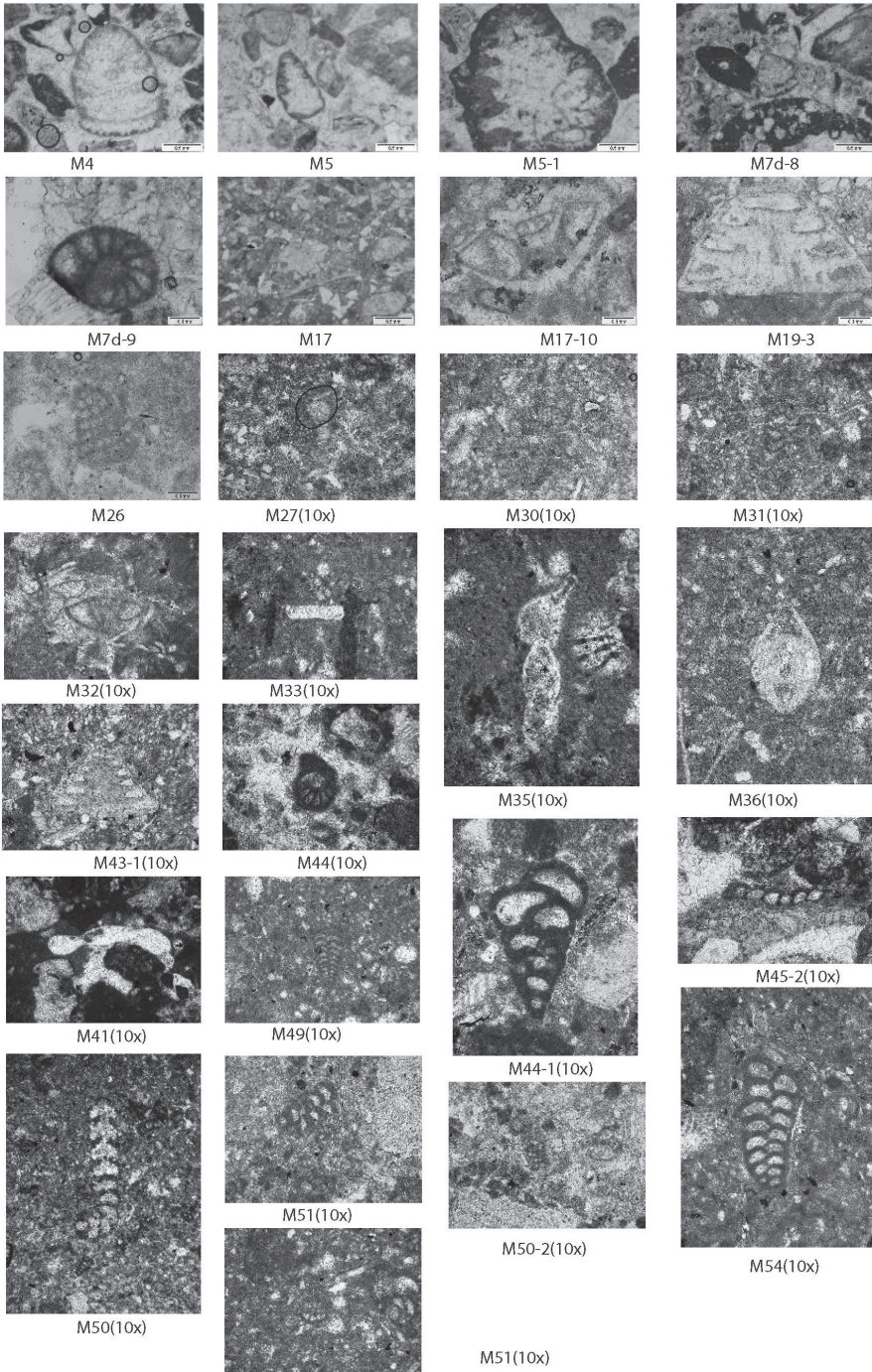
VELIĆ, I., 1988. Lower Cretaceous benthic foraminiferal biostratigraphy of the shallow-water carbonates of the Dinarids. *Revue de Paléobiologie, Vol. Spéc. 2 (Benthos'86)*: 467-475.

VILA, J.M., 1980. La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. *Thèse, Univ. P. et M. Curie*, 665 pp.

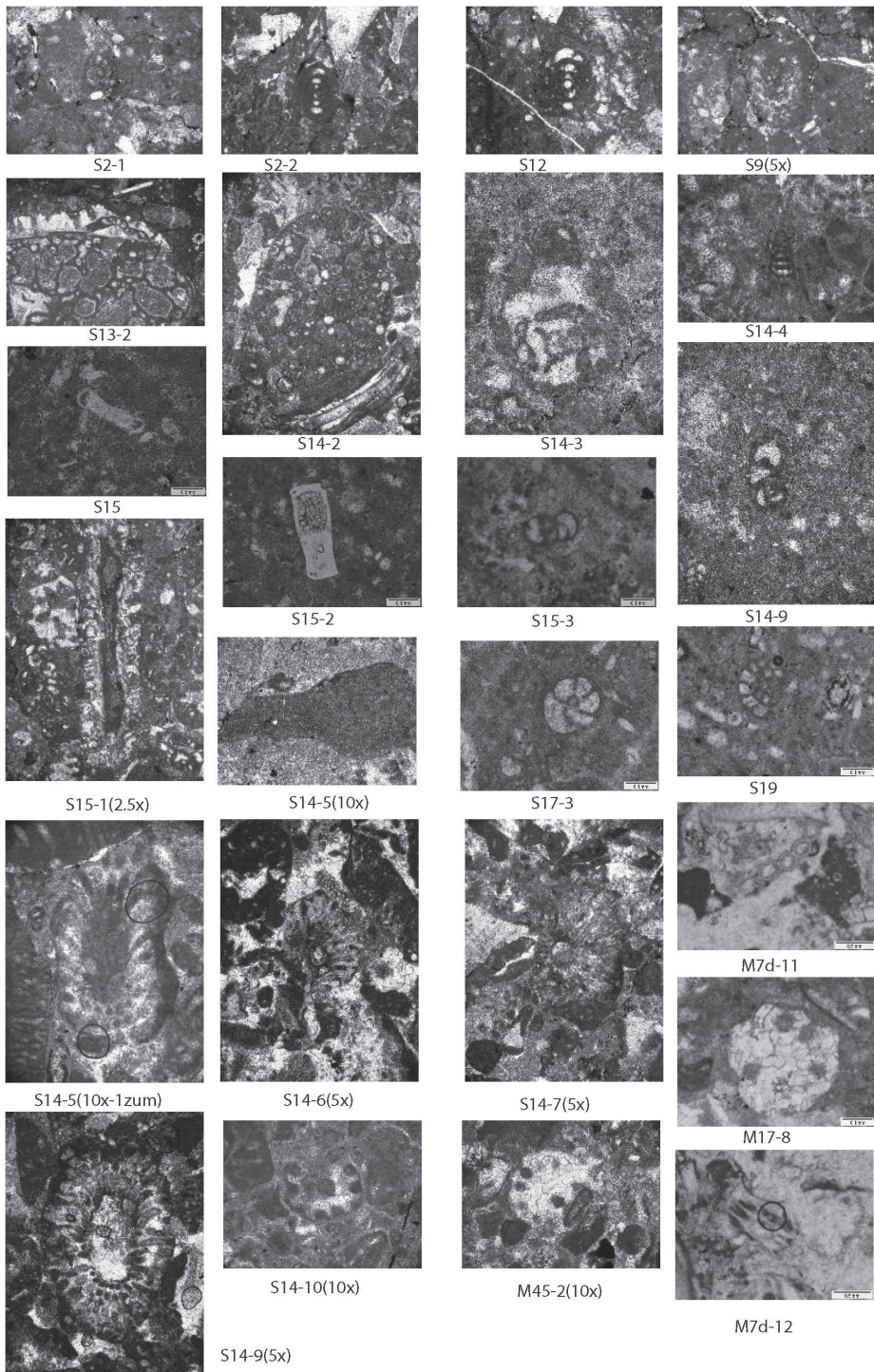
ZANINETTI, L., CHAROLLAIS, J., CLAVEL, B., DECROUEZ, D., SALVINI-BONNARD, G. & STEINHAUSER, N., 1988. Quelques remarques sur les fossiles du Salève (Haute- Savoie, France). *Archives des Sciences Genève*, 41 (1):43-63.

XHOMO, A. ETJ., 2002. *Gjeologjia e Shqiperise*. 404 faqe.

Uta A.



Nivele të Beriasian-Valanzhinianit në pjesën e poshtme të platformës karbonatike të Malit të Shenjtë



Uta A.

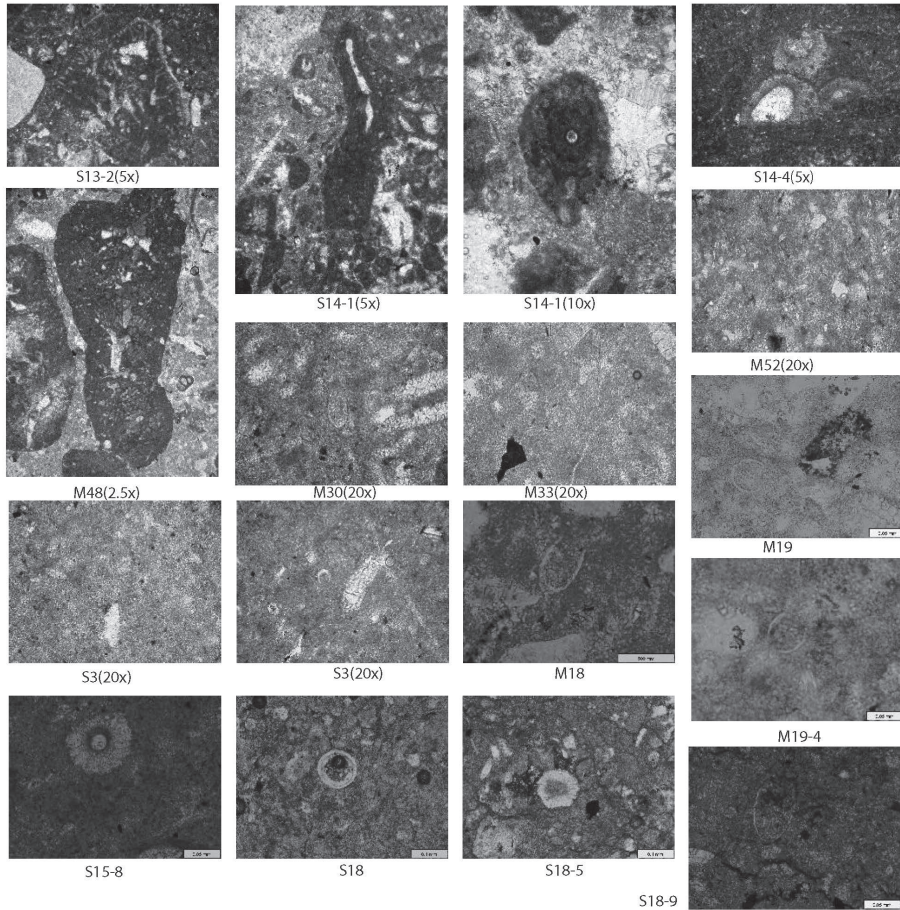


Plate 1. M4-Coscinoconus sp; M5Coscinoconus cherchiaie; M5-1-Coscinoconus campanellus; M7d-8-Coscinoconus molestus M7d-9-Protopenneroplis ultragranulata; M17-Neotrocholina friburgensis; M17-10-Protopenneroplis ultragranulata; M19-3-Neotro- cholina sp; M26-Montsalevia salevenis; M27(10x)-Montsalevia salevensis; M30(10x)-Scythiolina-Histerolina; M31(10x) Scytioli- na-Histerolina; M32(10x)-Protopenneroplis ultragranulata; M33(10x)-Spirillina; M35(10x)-Nodosaria sp; M36(10x)-Lenticulina; M43-1(10x)-Neotrocholina sp; M44(10x)-Protopenneroplis ultragranulata; M41(10x)-Bullophora sp; M49(x10)-Novalesia sp; M44(10x)-Gaudryna ectypa; M45(10x)-Acruliamina; M50(10x)-Amobaculites; M50-1(10x)-Scytiolina&textulariid; M50-2(10x)-Montsalevia salevensis; M51(10x)-Montsalevia sp; M54(10x)-foraminifer textularid

Plate 2. S2(10x)-Protopenneroplis ultragranulata; S2(5x)-Nautiloculina sp; _S12(5x)-Charentia cuvillieri; S13(2.5x) - foraminifer duke shpuar nje sfungjere; S14-2(5x-1zum)-Coscinophragma; S14-3(10x)-Everticy- clammina; S14-4(10x)-Vercorsella; S15(10x)-Spirilina sp; S15-2-Lenticulina sp; S15-3 Haplophragmoides joukowsky; S14-9-Foraminifer ind; S15-1 ?Supiluliumaella sp; S14-5-Sporolithon rude LEMOINE; S17-3-Pfenderina neocomiensis; S19-Charentia cuvillieri; S15-5(10x1zum)-Salpingoporella pygmaea; S14-6(5x)-?Salpingoporella; S14-7(5x)-Salpingoporella pygmaea; M7d-1-Actinoporella podolica; S14-9; Salpingoporella pygmaea; S14-10; Terquemella sp; M45-2-Terquemella sp; M17-8-Terquemella sp; M7d-12; Carpathoporella occidentalis

Plate 3. S13-2(5x)-Lithocodium; S13-2(5x) S13-2(5x); S14-1(5x)-Crescentiella morronensis; S14-1(10x)-Crescentiella morronensis; S14-4(5x)-Radiomura cautica; M48(2.5x)-Structuri cianobacteriale; M30(20x)-Tintinopsella; M33(20x)-Tin- tinopsella longa; M52(20x)-Lorenziella; S3(20x)-Lorenziella; S3(20x)-Stomiosphaera echinata; M18-Tintinopsella carpathica; M19-Calpionell alpina; M19-4-Calpionella alpina; S15-8-Colomisphaera carpathica; S18-Cadosin sp; S18-5-?Cadosina sp; S18-9-Calpionellites sp

THE PRESENCE OF BERIASSIAN-VALANGINIAN AT THE BASAL PART OF MALI I SHENJTE CARBONATE PLATFORM

ANDREEA UTA*

ABSTRAKT

This paper presents the preliminary results of a detailed biostratigraphical and microfaciesal study of the carbonate deposits found at the basal part of Mali i Shenjte carbonate platform (Mirdita zone). Benthic foraminifera and "microproblematica" (microbial organisms) are the major constituents of the Lower Cretaceous reefs and carbonate platforms environments. It has also been proven that they are of particular importance for their biostratigraphic zonations. Being a mixture of typical elements of shallow environments (foraminifera and microproblematica) and typical elements of deep environments (calpionelids and calcispheres), the microfacies described in this study are typical for an allodapic limestone (turbidites) and the whole carbonate section can be interpreted as slope sediments and gravity flows. On the basis of the associations of foraminifera, calcareous algae, microproblematica and calpionelids, the age of these deposits was assigned assigned to Beriassian-Valanginian, levels of this age being presented for the first time in the region.

Key words: *microfacies, microbial structures, foraminifera, calcareous algae, calpionelids, Beriassian-Valanginian, Mali i Shejnte, Mirdita.*

INTRODUCTION

The geological study of the Jurassic-Cretaceous and Cretaceous carbonate deposits largely extending above the ophiolites and their primary sedimentary cover is of capital importance to reconstruct the history of geological evolution of Mirdita zone. The vastly different regional geological interpretations performed by many authors raised the need to more detailed studies that would help create a more reliable version of the evolution of this area.

HISTORY OF GEOLOGICAL STUDIES OF MALI I SHENJTE CARBONATE PLATFORM

Most studies (Peza et al. 1981, 1983; Peza & Marku 2002; Xhomo et al. 2002, 2005) have dealt with the geological structure Mali i Shenjte carbonate deposits as part of a large carbonate platform of Baremian-Aptian age transgressively lying above the Jurassic-Cretaceous deposits of Firza flysch

or above the ophiolites and their primary sedimentary cover.

The oldest age of these deposits was considered as Lower Aptian by Gawlick et al. 2008 and Schlagintweit et al. 2011 and the same authors have also considered the age of the Jurassic-Cretaceous Firza flysch from the northwest and western part of Mali i Shenjte as Bathonian-Oxfordian.

This paper brings important data regarding the presence of the Beriassian-Valanginian levels at the basal part of Mali i Shenjte carbonate platform.

GEOLOGICAL BACKGROUND

The ophiolites of Mirdita zone represent remnants of the Triassic and Jurassic oceanic lithosphere, with better preservation throughout the Dinarid-Albanid-Helenid belt of the Alpine Orogenic System. During the extension to the closure of Mirdita oceanic basin, the primary sedimentary cover of the ophiolites was represented

*Institutin i Gjeoshkencave, Energjise, Ujit dhe Mjedisit, Rruga Don Bosko 60. Tirana, Albania
e-mail: andrea.uta@gmail.com

by Middle Jurassic radiolarites (Marcucci et al., 1994, April 1996, 2000) and Simoni "block in matrix melange" of Middle-Upper Jurassic and Callovian- Lower Oxfordian age (Xhomo et al. 2002, Kodra & Hoxha 2019). After the closure of Mirdita oceanic basin, the Upper Jurassic, Jurassic-Cretaceous and Cretaceous deposits were covered the ophiolites and their primary sedimentary cover. In Albania, the evidence of the Upper Jurassic deposits is limited to a small occurrence in Kurbnesh region, where the breccia with Kimmeridgian limestone fragments was redeposited within the Upper Tithonian-Beriasian Firza flysch (Gawlick et al. 2008; Schlagintweit et al. 2012). The Upper Jurassic deposits have been documented by Elezaj & Kodra 2008, Kodra et al., 2009, Sukaj 2016 in the Voljak-Gurii Zi region, Kosovo. The formation of the Simoni melange and the above obducted peridotites are discordantly covered the ophiolitic breccia and radiolarites, fragments of Oxfordian-Kimmeridgian deposits followed by the so called Valljahu flysch of Kimmeridgian-Tithonian age. The Upper Tithonian-Valanginian Firza flysch deposits have a widely spread in Mirdita zone also including the region studied by us (Fig. 1). (Melo et al., 1971; Meco et al. 1975; Peza et al., 1983; Gawlick et al., 2008, Uta 2018). The Cretaceous deposits are generally transgressively lying above the subsequent deposits (Peza et al. 1981.; Xhomo et al., 2002, 2005).

The stratigraphic section Shenjti 1 (Shelbumi)

The stratigraphic section was carried out in Mali i Shenjte mountain range, north of Shelbum, on the edge of the motorway, near the village of Nenshejt. In contrast to the usual geological situations encountered in the region, where the Cretaceous deposits transgressively overlies the Upper Tithonian-Valanginian Firza flysch deposits, the Shenjti 1 section belongs to the lowest part of Mali i Shenjte carbonate platform. This section has no significant tectonic faults which could have affected the normal sedimentary succession.

The whole section was divided into 3 parts: a basal part, a middle part and an upper part where during some field trips performed between 2015-2016 we have been sampled a number of about 130 samples for microfossil and micropaleontological analysis. After analysing the thin sections of these samples, we determined the typical microfossils and their micropaleontological associations using groups as benthic foraminifera, calcareous algae, incerta sedis, calpionelids and calciphers.

The basal part of the section is represented by a limited sequence of conglomerates mainly containing ophiolitic material (fragments of basalt, gabbros, microgabbros etc.), the middle part is characterized by relatively deep carbonate facies with siliceous lenses and siliceous and marly intercalations, while the upper part of the section shows a normal gradual passage to shallow water limestone. It starts with conglomerate layers with ophiolitic material (fragments of basalts, gabbros, microgabbros, etc.) and carbonate material within a fine matrix (with silt and sand size) having the aspect of a polymitic conglomerate where the poorly sorted clasts have angular to nearly rounded shapes with the sizes ranging from pebbles to cobbles. Within the matrix but also in the carbonate fragments the next biota was identified: *Crescentiella morronensis*, *Bacinnella irregularis*, *Lithocodium sp*, *Lenticulina sp*, fragments of calcareous algae, corals, echinoderms and bryozoans. The succession continues with several layers of conglomerates with microbialite crusts and coral bioconstructions accompanied by sponges and stromatoporoids. The identified biota is represented by microproblematica as *Crescentiella morronensis*, *Bacinnella irregularis*, *Lithocodium aggregatum*, *Radiomura cautica* and foraminifera as *Lenticulina sp*, *Protopenneroplis ultragranulata*, *Coscinoconus campanelus*, *Coscinoconus alpinus*, *Coscinoconus molestus*, *Pseudocyclammina sp*, fragments of algae, corals, bryozoans, echinoderms and also

extraclasts.

These conglomerates can be interpreted as slope breccia because they consist of an important amount of eroded reef material and fragments of organisms that lived in the reef and foreslope environments. Based on the identified intraclasts and bioclasts, we can consider the fact that they were formed on the slope of the shelf or at the base of the slope.

Second part of the section, grain flow

The middle part of the section is characterized by medium-bedded gray limestones in a relatively deep facies, limestones with siliceous lenses, marly intercalations and small ammonites.

Typical microfacies and their microfaunistic associations.

A brief description of the microfacies and their macro- and micropaleontological associations is provided below:

Wackestone with sponge spicules

Here microfauna is represented by fragments of echinoderms, bivalves and sponges, while the macrofauna by small benthic foraminifera of textulariid, miliolid and nodosariacean types, small agglutinated foraminifera, hyaline foraminifera as *Spirillina* sp, *Lenticulina* sp and other forms as *Montsalevia salevensis*, *Scythiolina-Histerolina*, *Ammobaculites* sp, *Nautiloculina* sp, but also *Gjithashtu calpionelids* as *Tintinnopsella longa*, *Tintinnopsella* sp, ? *Lorenziella* sp.

Mudstone-wackestone with an important amount of terrigenous material, with silty to arenitic quartz, with small bioclasts, hyaline foraminifera as *Spirillina* sp, rare agglutinated foraminifera and sponge spicules.

Packestone and rude packestone where the microfauna is represented by fragments of echinoderms, bivalves, brachiopods, sponges, bryozoans and the macrofauna by hyaline foraminifera as *Lenticulina* sp, *Textularia* sp or incrusting foraminifera as *Bullophora* sp, algae as

Terquemella sp. They are also met clasts of microbial structures represented by cyanobacteria and bacinellid structures. In some cases, a microfacial change materialized by a rudstone tendency was observed.

Rude grainstone where the microfauna is represented by fragments of echinoderms, bryozoans, bivalves and sponges, clasts with microbial structures and a macrofauna represented by foraminifera as *Lenticulina* sp, *Protopenelopis ultragranulata*, *Gaudryna ectypa*, *Charenti* sp, *Coscinophragma* sp, *Acruliammina* sp, different agglutinated foraminifera, algae as *Terquemella* sp.

The samples containing this microfauna are pointed for an Upper Beriasian-Lower Valanginian age.

Rude packestone-grainstone with fragments of echinoderms and bivalves, micritic lithoclasts, non-carbonatic clasts and clasts with microbial structures.

They are interpreted as grain flow deposits (Lowe, 1982; Einsele, 1991; Stow et al., 1996) where the sediment has been supplied within several episodes of mass debris flows. Large numbers of bioclasts have been transported from more shallow areas, such as coral fragments, green algae and large foraminifera.

The upper part of the sections, the white limestones

Wackestone with small bioclasts where microfauna is represented by fragments of bivalves, sponges and echinoderms, while the macrofauna by hyaline foraminifera as *Lenticulina* sp, small agglutinated foraminifera, rare *Crescentiella* sp, calpionelids as ? *Lorenziella* sp and calcispheres as *Stomiosphaera echinata*, *Colomisphaera carpathica*, *Cadosina* sp, sponge spicules. Fine terrigenous or silty to arenitic quartz is observed.

Wackestone with bioclasts of arenitic size where macrofauna is represented by fragments of gastropods and bryozoans, while the microfauna by

hyaline foraminifera as *Lenticulina sp*, agglutinated foraminifera, microbial structures as *Bacinella-Lithocodium*, *Radiomura sporCrescentiella morronensis*, algae as *Salpingoporella cf. pygmaea*,? *calpionelids*, sponge spicules. The micritic matrix is slightly pigmented.

Intraclastic - bioclastic packstone (microbreccia) where macrofauna is represented by fragments of bivalves and echinoderms, while microfauna by hyaline foraminifera as *Lenticulina sp*, other foraminifera as *Protopenneroplis sp*, *Nautiloculina sp*, fragments of bacinellid structures. The rock has a microbrecciated aspect with a brown matrix and a silty-sized terrigenous quartz.

Intraclastic-bioclastic packstone with brecciated appearance, with stylolites and where macrofauna is represented by fragments of bivalves, bryozoans, gastropods and echinoderms, while microfauna by hyaline foraminifera as *Lenticulina sp*, other rare foraminifera as *Charentia cuvillieri* and alga as *Salpingoporella cf. pygmaea*, ? *Supiluliumaella sp* and bacinellid structures.

Intraclastic-bioclastic wackestone - packstone (microbreccia) where microfauna is represented by fragments of bivalves with silicifications, echinoderms, sponges and microfauna by small benthic foraminifera, incrusting foraminifera and microbial crusts of *Lithocodium* type.

Bioclastic-intraclastic wackestone to floatstone-rudstone where microfauna is represented by fragments of echinoderms, sponges, bryozoans and microfauna by nodules of *Bacinella-Lithocodium* type, *Lithocodium sp*, *Crescentiella morronensis*, red algae as *Sporolithon rude* LEMOINE, large benthic foraminifera as *Pseudocyclammina sp*, *Everticyclammina sp* and *Coscinophragma sp*, *Vercorsella sp*, algae as *Salpingoporella pygmaea*, *Carpathoporella* and recrystallised fragments of udotean algae.

Microbialite with stromatolitic microbial structures associated with incrusting

organisms and *Radiomura cautica* SENOBARY-DARYAN and SCHAFFER.

Peloidal-bioclastic grainstone associated by microbial structures formed around the bioturbations, with fragments of echinoderms, bivalves and rare fragments of foraminifera. **Boundstone** with sponges, with microbial crusts and structures, *Radiomura cautica* and cement associated with microbialites and structures of *Crescentiella* type and incrusting foraminifera.

Intraclastic-bioclastic grainstone where macrofauna is represented by fragments of echinoderms, bivalves and bryozoans, while microfauna by agglutinated foraminifera, Salpingoporella sp, Terebella lapilloides and small nodules of Lithocodium and Crescentiella type.

The age of Mali i Shenjte stratigraphic section

The analysis of carbonate deposits covering the ophiolites and mainly their study from the biostratigraphic, microfaciesal and paleoenvironmental point of view provides essential information regarding the reconstruction of the post-settling history of these deposits.

The microfaunistic associations identified in Mali i Shenjte stratigraphic section have made possible clear biozonations using benthic taxa such as foraminifera, calcareous algae and microbial organisms but also pelagic organisms such as calpionelids and calciphers. These biozonations together with the microfaciesal data provides a valuable tool in order to correlate the deep marine deposits with the shallow marine deposits and to reconstruct the carbonate platform architecture. It is well known that taxons found in slope environments and but also present in shallow platform environments such as *Protopenneroplis ultragranulata*, *Coscinophragma sp*, *Coscinoconus sp*. and *Neotrocholina sp* and *Crescentiella morronensis* are important faunistic associations for the reconstruction of Upper Jurassic-Lower Cretaceous carbonate platforms.

Based on the micropaleontological associations identified in Mali i Shenjte stratigraphic section, the age of the studied deposits was assigned to Upper Beriasian-Lower Valanginian age and perhaps for the upper part of the section, an Upper Valanginian-? Hauterivian age should be considered. The the most important biostratigraphic taxa are:

Pseudocyclamina lituus, *Protopenneroplis ultragranulata*, *Mohlerina basiliensis*, *Coscinoconus cherchiaie*, *Coscinoconuselongatus* which are typical Upper Jurassic taxons, but they are also signaled in the Lower Cretaceous. According to BouDhager-Fadel (2008), the large benthic foraminifera surviving the Jurassic-Cretaceous limit were mainly forms with strong and big test, such as *Pseudocyclamina* and *Everticyclamina*, forms that have been described during our stratigraphic are proving that these taxons can still be found in the Beriasian-Valanginian shallow water environments (Banner and Whittaker, 1991).

Montsalevia salevensis is considered a very important age marker. It was first described by Pfender (1938) and then by Charollais, Brönnimann and Zaninetti (1966) as *Pseudotextulariella salevensis* from the Lower Valanginian deposits of Salève, near Geneva (Switzerland). This species was later reported in Valanginian by Schroeder (1968) in Spain; by Fourcade and Raoult (1973) in Algeria; by Azema et al. (1976) in the western Mediterranean region. In studies made by Zaninetti et al. (1987) in Switzerland, Chiocchini et al. (1988) in Italy and by Altiner (1991) in Turkey, by Bucur et al. (1995) in Serbia, where this taxon is considered as having an Upper Beriasian-Valanginian whereas Ivanova and Kolodziej (2004) have decribed it from the Beriasian-Valanginian limestones in Štramberk facies from the Polish Carpathians and then in Italy by Bruni et al., 2007. Hosseini and Conrad (2008) document the presence of *M. salevensis* in Beriasian, in sud-western Iran. A valanginian zone with *Montsalevia salevensis* was initiated by Ivanova (1999)

in the Balkans. Other references regarding the Valanginian age of *M. salevensis* are from Vila, 1980; Darsac, 1983; Velić & Sokač, 1983; Boisseau, 1987; Velić, 1988; Ivanova 2000; Husinec & Sokač 2006; Schlagintweit & Gawlick, 2006; Granier & Bucur, 2011; Bonin et al, 2012).

Protopenneroplis ultragranulata (Gorbachik, 1971), originally described in the Lower Cretaceous deposits from Crimea (Gorbachik, 1977), was regarded for a long time as a Beriasian-Valanginian marker, but later was also described from Middle Titionian (Heinz & Isenschmidt, 1988) or from Baremian deposits (Bucur, 1993, 1997; Arnaud-Vanneau & Sliter, 1995, as *Protopenneroplis* sp.). In fact, in the literature was often described as typical Beriasian-Lower Valanginian species (Azema et al., 1977; Azema et al., 1979; Salvini-Bonnard et al., 1984; Boisseau, 1987; Granier, 1987; Zaninetti et al., 1988; Bucur, 1988; Chiocchini et al., 1988; Velić, 1988; Chiocchini et al., 1994; Bucur et al., 1995 and Bucur 1993, 1997).

Haplophragmoides joukowsky was firstly described from the deposits assigned to Valanginian (Charollais et al., 1966), from Beriasian-Valanginian deposits by Darsac (1983), Bucur et al. (1995), Ivanova (2000) and also from the Hauterivian (more exactly Lower Hauterivian) (Bucur, 1988; Altiner, 1991). Sokač, 1983; Boisseau, 1987; Chiocchini et al., 1988; Velić, 1988; Altiner, 1991; Bucur et al., 1995; Ivanova, 2000; Husinec & Sokač, 2006; Schlagintweit & Gawlick, 2011).

Neotrocholina valdensis Reichel, 1955 which was initially described as typical species for the Valanginian deposits (Reichel, 1955, was oft considered as typical species for deposits exclusively belonging to Beriasian-Valanginian (Vila, 1980; Darsac, 1983; ; Boisseau, 1987; Granier, 1987; Bucur, 1988; Chiocchin et al, 1988; Altiner, 1991; LupertoSinni & Masse, 1994; Bucur et al., 1995; Neagu, 1995; Clark & Boudagher-Fadel, 2001). It is considered a good marker for the Late Beriasian - Early Valanginian in northwest Anatolia in Turkey (Altiner, 1991), in Italy (Chiocchini et

al., 1988), in Romania (Bucur, 1988; Bucur et al., 2004a; Bucur and Săsăran, 2005). In the Northern Alps, Schlagintweit and Ebli (1999) have assigned *N. valdensis* to Early Valanginian. The known stratigraphic range of *N. valdensis* is Beriasian-Late Valanginian; while the species recorded in Mirdita zone (Albania) are pointing to Early Valanginian (Radoicic 2005).

Pfenderina neocomiensis was firstly described by Pfender (1938) from the Early Valanginian of Provence and has been frequently reported from the Valanginian by Schroeder (1968) and Canerot (1984) in Spain and Bucur et al. (1995) in Serbia. These authors considered this species to be a good marker for this age.

Scythiolina-Hysterolina NEAGU 2000 is described by Neagu 2000 in southeastern Dobrogea, Romania as a typical marker of the Upper Beriasian-Lower Valanginian.

The presence of capionelids such as *Tintinnopsella carpathica* (BERIASIAN I SIPERM) and *Tintinnopsella longa* are in favor of an Upper Beriasian-Lower Valanginian age.

A taxon of particular importance is the calcisphaera *Stomiosphaera echinata* identified in the sample S3 from the upper part of the section, taxon which is typical for the zone with *Stomiosphaera echinata*, zone that points for an Upper Valanginian-Hauterivian age. If the middle part of our stratigraphic section includes species typical for the Upper Beriasian-Lower Valanginian interval (eg, *Montsalevia salevensis*, *Neotrocholina valdensis*, *Protopenneroplis ultragranulata*, and *Haplophragmoides joukowsky*), a taxon such as *Stomiosphaera echinata* is most representative for an Upper Valanginian-Lower Hauterivian age (Reháková D, 2000a), with a biostratigraphic range up to the Aptian.

In conclusion, the microfaunistic associations described in the studied section, especially on the basis of benthic foraminifera, capionelids and also dycocysts, are pointing for Upper Beriasian-Lower Valanginian and a possible Upper

Valanginian-Hauterivian age, older than that described by the previous authors working in Mali i Shenjte area.

SOME PALEOENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS

The relatively deep sedimentary nature of the slope pelagic carbonate deposits of Mali i Shenjte is highlighted by the presence of capionelids and foraminifera with hyaline test such as *Lenticulina* sp, *Nodosaria* sp and *Spirillina* sp that are benthic foraminifera typical for open marine environments. The taxa present on the shelf margin, due to transport to the slope, lagoon, forereef or backreef environments, are very important taxons that can provide the possibility of calibrating the pelagic biozones with those typical of shallow marine environments, as well as the reconstruction of platform margin environments. In our stratigraphic sections we have identified typical "key" forms as *Protopenneroplis ultragranulata*, *Coscinochasma* sp, *Coscinoconus* sp, *Neotrocholina* sp and *Crescentiella morronensis*, which can also be found in calciturbiditic slopes. On the other hand, some large agglutinated benthic foraminifera, such as *Everticyclammina* sp, *Pseudocyclammina* sp or other foraminifera such as *Charentia cuvillieri*, *Charentia* sp and *Nautiloculina* sp are normally confined to the backreef environments, although they can sometimes be transported to fore-reef environments.

Microbial organisms such as *Lithocodium*, *Bacinella* (bacinellid structure) and *Koskinobulina socialis* are common in back-reef environments, but they are rare in shallower reef marginal environments. *Crescentiella morronensis* occurs in shallow environments (lagoons, reefs) but also in deeper environments (sponge reefs, slope facies). *Radiomura cautica* is usually typical for reefal and back-reef environments.

Considering the above mentioned taxons, it has been possible to interpret the studied deposits as typical slope turbiditic facies, this distribution model is in concordance with known models of other carbonate

platforms in the Tethyan Areal (Pleř et al., 2013; Kaya and Altiner, 2015).

The "*Lithocodium-Bacinella*" association identified in our stratigraphic section and typical of shelf environments has been present along the northern Tethys and the North Atlantic but it can be also found in lagoon and reefal environments (Leinfeder et al., 1993).

The carbonate deposits of Mali i Shejnte are of calciturbiditic nature and they were formed by gravitational flows of facies MF4, MF5 and MF6 (typical facies for the Lower Cretaceous platforms in Arnaud-Vanneau 2004) and mixed with pelagic facies of MF1, MF2 and MF3. The presence of shallow marine material transported in basinal sequences and the occurrence of pelagic elements within the matrix of these facies, indicate pulsations of the gravitational flow processes and the described deposits can be considered as gravity flows. These deposits are in fact massive debris-flow type deposits as described by Drzewiecki and Simó, 2002 and their age is Upper Beriasian-Lower Valanginian.

This kind of slope deposits with similar microfacies and fossil contents have been described further west in Serbia (Petrova et al., 2012, Limestone Rosomać), Poland (Matyszkiewicz & Słomka, 1994; Cieszyn Limestone, Outer Carpathians), Northern

Alps (Schlagintweit & Gawlick, 2007, the Barmstein Limestone; Schlagintweit & Ebli, 1998, the Tressenstein Limestone and Auer et al., 2006, the Rettenstein Debris Flow), Romania (Bucur et al. 2010, Mateias Limestone, Southern Carpathians) and Slovenia (Kukoc et al 2012, Internal Dinarides).

CONCLUSIONS

In the studied section of Mali i Shenjte carbonate platform, a detailed analysis of the typical microfacies and their microfaunistic associations was done and where the most important form from biostratigraphically and paleoenvironmentally point of view have made possible the biozonal and paleoenvironmental reconstruction of platform environments using benthic taxa as foraminifera, calcareous algae and microbial structures and using as well calcareous pelagic taxa as calcipionellids and calciphers, associations that indicate an Upper Beriasian-Lower Valanginian age. The paper presents for the first time data regarding the presence of Beriasian-Valanginian levels at the basal part Mali i Shenjte carbonate platform, providing essential information on the reconstruction of the post-settlement history of these deposits

REFERENCE

- ALTINER, D., 1991.** Microfossil biostratigraphy (mainly foraminifers) on the Jurassic-Lower Cretaceous
- ARNAUD-VANNEAU, A. & SLITER, W.V., 1995.** Early Cretaceous shallow-water benthic foraminifera and fecal-pellets from Leg-143 compared with coeval faunas from the Pacific basin, Central America and Tethys. In: *Winterer et al. (eds.) Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 143: 537-564.
- ARNAUD-VANNEAU & ARNAUD H,** Carbonate facies and microfacies of the Lower Cretaceous Carbonate Platform.
- AUER, M., GAWLICK, H.-J. AND SCHLAGINTWEIT, F., 2006.** Mount Rettenstein southeast of the Dachstein Massif – a structurally controlled, isolated occurrence of Jurassic strata at the southern rim of the Northern Calcareous Alps. In: *M. Tessadri Wackerle, (ed.), PANGEO Austria 2006, pp. 7-8, Innsbruck University Press*
- AZEMA, J., CHABRIER, G., FOURCADE, E. & JAFFREZO, M., 1977.** Nouvelles données micropaléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sur le Portlandien et le Néocomien de Sardaigne. *Revue de Micropaléontologie*, 20 (3): 125-139.
- AZEMA, J., CHABRIER, G., CHAUVE, P. & FOURCADE, E., 1979.** Nouvelles données stratigraphiques sur le Jurassique et le Crétacé du Nord-Ouest d'Ibiza (Balears, Espagne). *Geologica Romana*, 18: 1- 21.
- BANNER, F.T., WHITTAKER, J.E., 1991.** Redmond's "new lituolid Foraminifera" from the Mesozoic of Saudi Arabia: *Micropaleontology*, 37, 41–59.
- BOISSEAU, T., 1987.** La plate-forme jurassienne et sa bordure subalpine au Berriasien-Valanginien (Chartreuse-Vercors). Analyse et corrélation avec les séries de bassin. *Thèse Univ. Grenoble*, 413 pp.
- BONIN, A., VENNIN, E., PUCÉAT, E., GUIRAND, M., ARNAUD- VANNEAU, A., ADATTE, T., PITTET, B., MATTIOLI, E., 2012.** Community replacement of neritic carbonate organisms during the late Valanginian platform demise: A new record from Provence platform. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 365-366: 57-80.
- BOU DHAGER-FADEL, M., 2008.** Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera, in Wignall, P.B. (Ed.), *Developments in Palaeontology and Stratigraphy 21, Elsevier Amsterdam*, 515 p.
- BRUNI, R., BUCUR, I., PREAT, A., 2007.** *Uppermost Jurassic-Lowermost Cretaceous carbonate deposits from Fara San Martino (Maiella, Italy): biostratigraphic remarks*: Studia Universitatis Babeş- Bolyai, Geologia 52 (2), 45–54.
- BUCUR, I.I., 1988.** Les foraminifères du Crétacé inférieur (Berriasien-Hauterivien) de la zone de Reşiţa- Moldova Nouă (Carpathes Méridionales, Roumanie). Remarques biostratigraphiques. *Revue de Paléobiologie, Vol. Spéc. 2 (Benthos '86):379-389.*
- BUCUR, I.I., 1993.** Les représentants du genre *Protopenneroplis* Weynschenk dans les dépôts du Crétacé inférieur de la zone de Reşiţa-Moldova Nouă (Carpathes Méridionales, Roumanie). *Revue de Micropaléontologie*, 36 (3): 213-223.
- BUCUR, I.I., CONRAD, M.A., RADOIČIĆ, R., 1995.** *Foraminifers and calcareous algae from the Valanginian limestones in the Jerma River Canyon, Eastern Serbia.* *Revue de Paléobiologie*, 14 (2): 349-377.
- BUCUR, I.I., 1997.** *Representatives of the genus Protopenneroplis (Foraminifera) in the Jurassic and Lower Cretaceous deposits in Romania. Comparisons with other regions of the Tethyan area.* *Acta Palaeontologica Romaniaiae*, 1: 65-71.
- BUCUR, I.I., SĂSĂRAN, L., SĂSĂRAN, E., SCHULLER, V., 2004A.** Micropaleontological study of the limestone oolites within the Upper Cretaceous wildflysh from Hăşdate (eastern border of the Gilău Mountains). *Acta Paleontologica Romaniaiae*, 4, 55–67.
- BUCUR, I.I., SĂSĂRAN, E., 2005.** Micropaleontological assemblages from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of Trascău Mountains and their biostratigraphic significance. *Acta Paleontologica Romaniaiae*, 5, 27–38
- BUCUR ET AL, 2011.** *New data on facies development and micropaleontology of the eastern margin of the Getic Carbonate Platform (South Carpathians, Romania): Case study of the Mateiaş Limestone*, Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia, 2010, 55 (2), 33– 41

- CANEROT, J., 1984.** Fluctuations marines et évolution: exemple du Néocomien des Ibérides orientales, in: *Oertli, H.J. (ed.), Benthos 83-2nd, International Symposium on Benthic Foraminifera. Elf Aquitaine, Esso Rep and Total CFP, 131–139.*
- CHAROLLAIS, J., BRÖNNIMANN, P. & ZANINETTI, L., 1966.** Troisième note sur les foraminifères du Crétacé inférieur de la région gennoise. Remarques stratigraphiques et description de *Pseudotextulariella salevensis*, n. sp.; *Haplophragmoides joukowskyi*, n.sp.; *Citaella? favrei* n. sp. *Archives des Sciences S.P.H.N. Genève, 19 (1): 23-48.*
- CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A. & MARCUCCI, C., 1988.** Distribution of benthic foraminifera and algae in the Lazio-Abruzzi carbonate platform facies (Central Italy) during Upper Malm-Neocomian. *Revue de Paléobiologie, Vol. Spec. 2 (Benthos '86): 219-227.*
- CHIOCCHINI, M., FARINACCI, A., MANCINELLI, A., MOLINARI, V. & POTETTI, M., 1994.** Biostratigrafia a foraminiferi, dasycladali e calciponelle delle successioni carbonatiche mesozoiche dell'Appennino centrale (Italia). *Studi Geologici Camerti, Vol. Spec. "Biostratigrafia dell'Italia centrale", pp.9-128.*
- DARSAC, C., 1983.** La plate-forme berriasio-valanginienne du Jura méridional aux massifs subalpains (Ain, Savoie). Sédimentologie, minéralogie, stratigraphie, paléogéographie, micropaléontologie. *Thèse, 3^e cycle, Université Grenoble, 319 pp.*
- EINSELE, G., 1991.** Submarine mass flow deposits and turbidites. In: Einsele et al. (eds.) *Cycles and events in stratigraphy. Springer-Verlag, p. 313-340, Berlin.*
- FOURCADE, E., RAOULT, J.F., 1973.** Crétacé du Kef Hahouner et position stratigraphique de *Ovoalveolina reicheli* de Castro (série septentrionale du môle néritique du Constantinois, Algérie): *Revue de Micropaléontologie, 15, (4) 227–246.*
- GAWLICK ET AL. 2008.** Mirdita Zone ophiolites and associated sediments in: *Albania reveal Neotethys Ocean origin, June 2008 International Journal of Earth Sciences 97(4):865-881*
- GORBACHIK, T.N., 1971.** On Early Cretaceous foraminifera of the Crimea. *Akademia Nauk, Voprosy Micropaleontologii, 14: 125-139. (in Russian).*
- GORBACHIK, T. N. & MOHAMAD, G.K., 1977.** New species of Lituolida (Foraminifera) from the Tithonian and Berriasian of the Crimea. *Paleontological Journal, 31 (4): 345-351 (Translated from Paleontologicheskii Zhurnal, 4, p.3-9).*
- GRANIER, B., 1987.** Le Crétacé inférieur de la Costa Blanca entre Busot et Altea (Alicante, Espagne): biostratigraphie, sédimentologie, évolution tectono- sédimentaire. *Thèse Univ. P. et M. Curie, 281 pp.*
- GRANIER & BUCUR, 2011.** Stratigraphic ranges of some Tithonian-Berriasian benthic foraminifers and Dasycladales. Re-evaluation of their use in identifying this stage boundary in carbonate platform settings. *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología 79-8.*
- HEINZ, R.A. & ISENSCHMID, C.H., 1988.** Microfazielle und stratigraphische Untersuchungen im Massivkalk (Malm) der Préalpes médians. *Eclogae Geologicae Helvetiae, 81 (1): 1-62.*
- HOSSEINI, S.A., CONRAD, M.A., 2008.** Calcareous algae, foraminifera and sequence stratigraphy of the Fahliyan Formation at Kuh-e-Surmeh (Zagros Basin, SW of Iran): *Geologia Croatica, 61 (2-3), 215–237.*
- HUSINEC, A. & SOKAČ, B., 2006.** Early Cretaceous benthic associations (foraminifera and calcareous algae) of a shallow tropical-water platform environment (Milet Island, southern Croatia). *Cretaceous Research, 27: 418 - 441.*
- IVANOVA, D., 1999.** Middle Callovian to Valanginian microfossil biostratigraphy in the west Balkan Mountain, Bulgaria (SE Europe): *Acta Paleontologica Romaniaae 2, 231–236.*
- IVANOVA, D., 2000.** Middle Callovian to Valanginian microfossil biostratigraphy in the West Balkan Mountain, Bulgaria (SE Europe). *Acta Palaeontologica Romaniaae, 2 (for 1999): 231-236.*
- IVANOVA, D., KOLODZIEJ, B., 2004.** New foraminiferal data on the age of Stramberk-Type limestones, Polish Carpathian: *Comptes Rendus de l'Académie Bulgare des Sciences, 57 (12), 69–74.*
- KAYA M.Y., ALTINER D., 2015.** Microencrusters from the Upper Jurassic– Lower Cretaceous Inalti Formation (Central Pontides, Turkey): remarks on the development of reefal/peri-reefal facies. *Facies 61:18*
- KUCOC ET AL, 2012.** Lower Cretaceous carbonate gravity-flow deposits from the Bohinj area (NW Slovenia): *Evidence of a lost carbonate platform in the Internal Dinarides, September 2012, Bulletin de la Societe Geologique de France 183(4):383-392*

- LEINFELDER, R. R., NOSE, M., SCHMID, D. U. & WERNER, W., 1993.** Microbial crusts of the Late Jurassic: Composition, palaeoecological significance and importance in reef construction. *Facies*, 29: 195 - 230.
- LOWE, D.R., 1982.** Sediment gravity flows. II. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents. *J.Sed.Petrol.*, 52, p. 279-297.
- MARCUCCI, M., KODRA, A., PIRDENI, A., GJATA, TH., 1994.** Radiolarian assemblage in the Triassic and Jurassic cherts of Albania. *Ofoliti* 19, 105-115.
- Marcucci & Prella M., 1996. *The Lumi i Zi (Puke) section of the Kalur Cherts: Radiolarian assemblages and comparison with other sections in northern Albania, Ofoliti, May 1996.*
- MATYSZKIEWICZ, J. & SŁOMKA, T. 1994.** Organodetrital conglomerates with ooids in the Cieszyn Limestone (Tithonian-Berriasian) of the Polish Flysch Carpathians and their paleogeographic significance. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 53, 211-248.
- MEÇO, S., DODONA, E., MELO, V., 1975.** Përprjekje për ndarjen zonale të depozitimeve Berriasiane të Krahines së Fanit. (Zona Tektonike e Mirdites) në baze të amoniteve e tintinideve. *Permb. Stud. 1/1975, f.7-15, Tirane*
- MELO, V., KOTE, DH., DODONA, E., 1971.** Mbi transgresionin e Berriasianit në rajonin e Xhuxhes. *B.U.T. ser. Shkenc. Nat. Nr.1, Tirane.*
- NEAGU, T. 2000.** Lower Cretaceous calcareous agglutinated Foraminifera from Southern Dobrogea, Romania. Part II. Early Cretaceous Cuneolinidae. In: Hart, M.B., Kaminski, MA. & Smart, C.W. (eds), *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication, 7, 363-386*
- PETROVA, S., RABRENOVIĆ, D., LAKOVA, I., KOLEVA-REKALOVA, E., IVANOVA, D., METODIEV, L. AND MALEŠEVIĆ N., 2012.** Biostratigraphy and microfacies of the pelagic carbonates across the Jurassic/Cretaceous boundary in eastern Serbia (Stara Planina-Poreč Zone). *Geologica Balcanica*, 41(1-3), 52-76.
- PEZA, L.H., PIRDENI, A., TOSKA, Z., 1983.** Depozitimet kretake në rajonin Kurbnesh - Kreg Lur dhe të dhenat për zhvillimin paleogeografik të zonës së Mirdites gjatë Jurasikut të sipërm dhe Kretakut. *Bul. Shk. Gjeol.*, 4/1983, 71-95.
- PLES G, MIRCESCU C.V., BUCUR I.I., SASARAN., 2013.** Encrusting microorganisms and microbial structures in Upper Jurassic limestones from the Southern Carpathians (Romania). *Facies* 59:19–48
- Pfender J: Les Foraminifères du Valanginien provençal. *Bull. Soc. Geol. France*, vol 8, 5series, no pp.231-242, pls. 13-16, Paris 1938
- PRELA ET AL., 2000.** Jurassic radiolarian biostratigraphy of the sedimentary cover of ophiolites in the Mirdita Area, ALBANIA: new data. *May 2000, Ofoliti* 25(1):55-62
- RADOIČIĆ, R., 2005.** New Dasycladales and microbiota from the lowermost Valanginian of the Mirdita Zone: *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique*, 66, 27–53.
- REHÁKOVÁ D. 2000.** Evolution and distribution of the Late Jurassic/Early Cretaceous calcareous dino flagellates recorded in the Western Carpathian pelagic carbonate facies. *Miner. Slovaca*, 32, 79- 88
- REICHEL, M., 1955.** Sur une trocholine du Valanginien d'Arzier. *Eclogae Geologicae Helvetiae.*, 48 (2): 396-408.
- SALVINI-BONNARD, G., ZANINETTI, L. & CHAROLLAIS, J., 1984.** Les foraminifères dans le Crétacé inférieur (Berriasien moyen-Valanginien inférieur) de la région de la Corraterie, Grand-Salève (Haute Savoie, France): inventaire préliminaire et remarques stratigraphiques. *Revue de Paléobiologie*, 3 (2). 175-184.
- SCHLAGINTWEIT, F., EBLI, O., 1999.** New results on microfacies, biostratigraphy and sedimentology of Late Jurassic-Early Cretaceous platform carbonates of the northern calcareous Alps. Part 1 Tessenstein Limestone Plassen Formation. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 56 (2), 379–418.
- SCHLAGINTWEIT, F., GAWLICK, H.J., MISSONI, S., LEIN, R., HOXHA, L., 2006.** Late Jurassic to Early Cretaceous dasycladales and benthonic foraminifera from the *Munella* carbonate platform s.l. of the Mirdita Zone. *XIII-th Congress of Carpatian-Balkan Geological Association.* p. 527 – 530.
- SCHLAGINTWEIT F., GAWLICK J., 2007.** Analysis of Late Jurassic to Early Cretaceous algal debris-facies of the Plassen carbonate platform in the Northern Calcareous Alps (Germany, Austria) and in the Kurbnesh area of the Mirdita zone (Albania): A tool to reconstruct tectonics and palaeogeography

The presence of Beriasian-Valanginian at the basal part of Mali i Shenjte carbonate platform

of eroded platforms, *April 2007, Facies 53(2):209-227*

SCHLAGINTWEIT ET AL., 2012. Onset of an Aptian carbonate platform on top of a Middle-Late Jurassic radiolaritic-ophiolitic mélange in the Mirdita Zone of Albania, *December 2012. Geologia Croatica 65(1):29-40*

SCHROEDER, R., 1968. Sobre algunos foraminíferos del Valanginiense de la Sierra de Valdencha (Provincia de Castellón): *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geológica), 66, 311-318*

STOW, D. A. V., READING, H. G., COLLINSON 1996. Deep seas, in H. G. Reading (ed.): *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy. Blackwell Science, Third Ed., p. 395-453.*

VELIĆ, I. & SOKAČ, B., 1983. Stratigraphy of the Lower Cretaceous index fossils in the Karst Dinarids (Yougoslavia). *Zitteliana, 10: 485-491.*

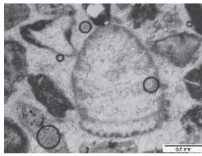
VELIĆ, I., 1988. Lower Cretaceous benthic foraminiferal biostratigraphy of the shallow-water carbonates of the Dinarids. *Revue de Paléobiologie, Vol. Spéc. 2 (Benthos'86): 467-475.*

VILA, J.M., 1980. La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. *Thèse, Univ. P. et M. Curie, 665 pp.*

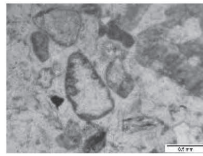
ZANINETTI, L., CHAROLLAIS, J., CLAVEL, B., DECROUEZ, D., SALVINNI-BONNARD, G. & STEINHAUSER, N., 1988. Quelques remarques sur les fossiles du Salève (Haute- Savoie, France). *Archives des Sciences Genève, 41 (1):43-63.*

XHOMO, A. ETJ., 2002. *Gjeologjia e Shqiperise. 404 faqe.*

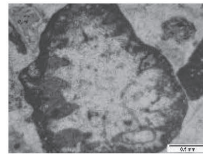
Uta A.



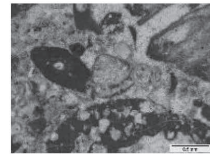
M4



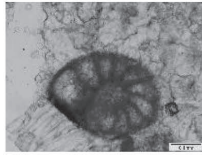
M5



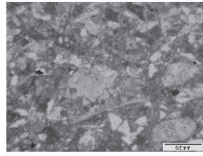
M5-1



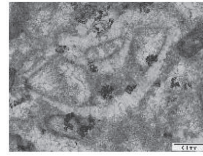
M7d-8



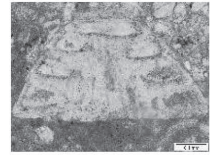
M7d-9



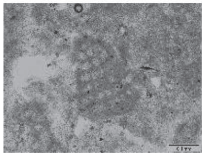
M17



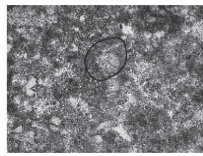
M17-10



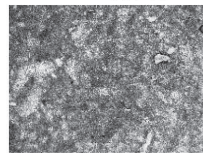
M19-3



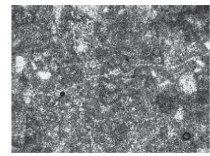
M26



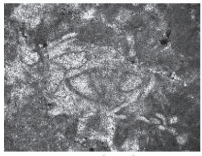
M27(10x)



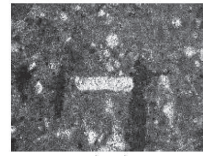
M30(10x)



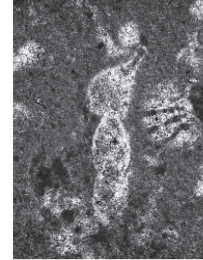
M31(10x)



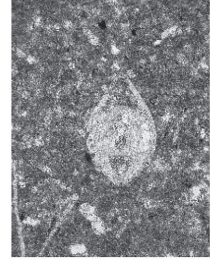
M32(10x)



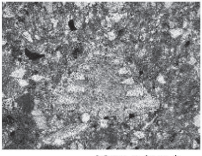
M33(10x)



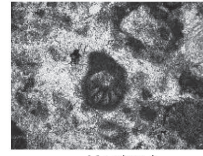
M35(10x)



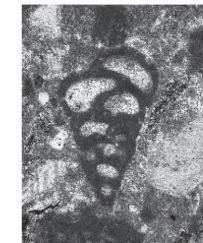
M36(10x)



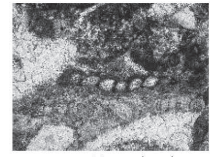
M43-1(10x)



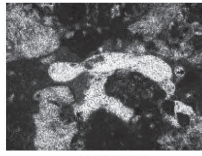
M44(10x)



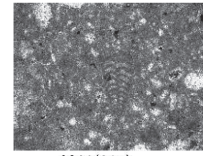
M44-1(10x)



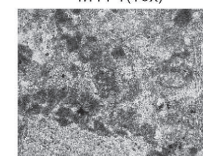
M45-2(10x)



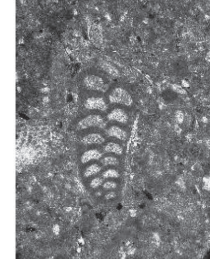
M41(10x)



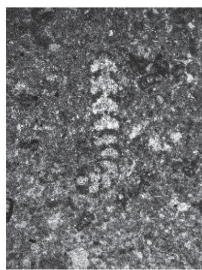
M49(10x)



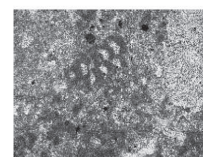
M50-2(10x)



M54(10x)



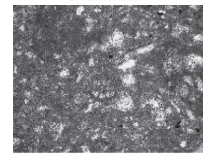
M50(10x)



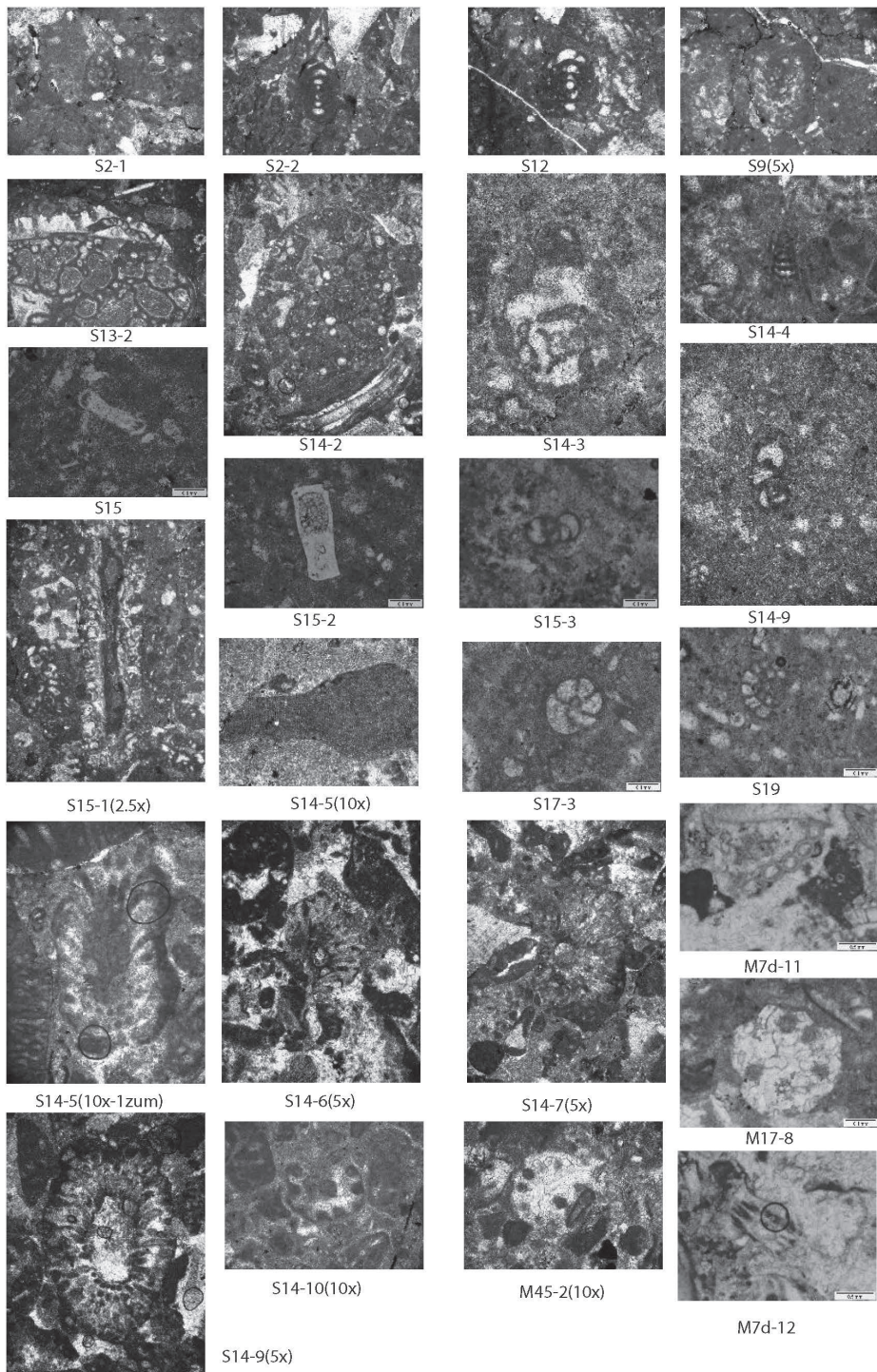
M51(10x)



M51(10x)



The presence of Beriasian-Valanginian at the basal part of Mali i Shenjte carbonate platform



Uta A.

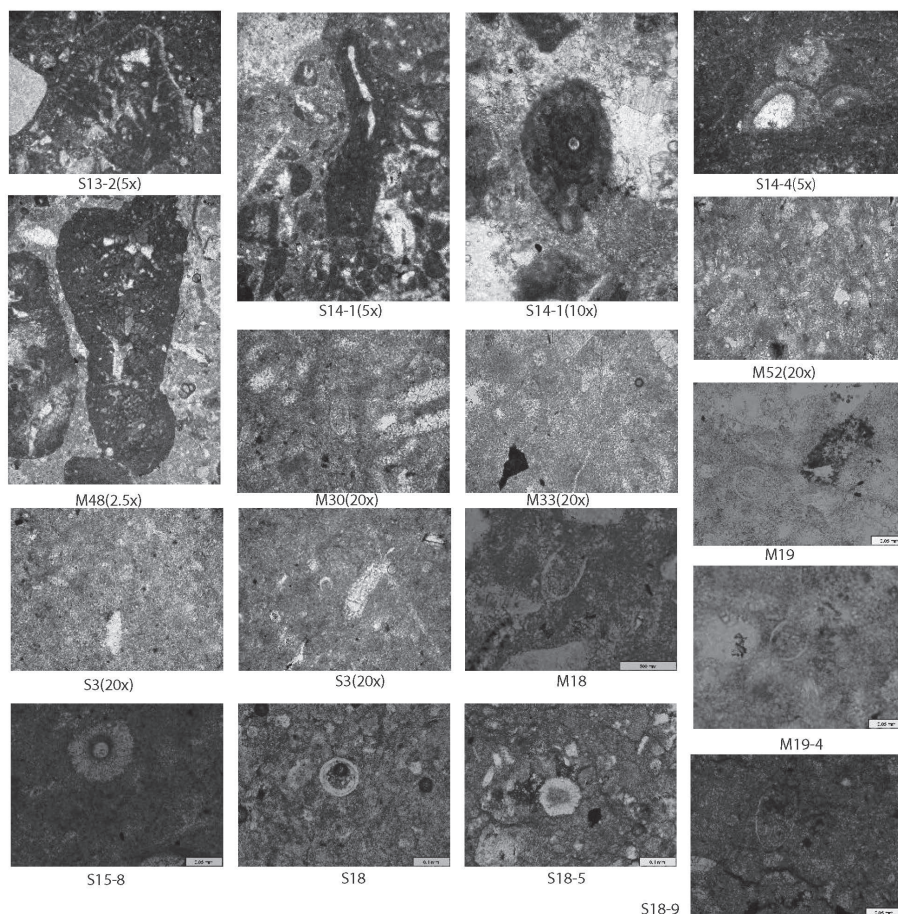


Plate 1. M4-Coscinoconus sp; M5Coscinoconus cherchiaie; M5-1-Coscinoconus campanellus; M7d-8-Coscinoconus molestus M7d-9-Protopenneroplis ultragranulata; M17-Neotrocholina friburgensis; M17-10-Protopenneroplis ultragranulata; M19-3-Neotro- cholina sp; M26-Montsalevia salevensis; M27(10x)-Montsalevia salevensis; M30(10x)-Scythiolina-Histerolina; M31(10x) Scytioli- na-Histerolina; M32(10x)-Protopenneroplis ultragranulata; M33(10x)-Spirillina; M35(10x)- Nodosaria sp; M36(10x)-Lenticulina; M43-1(10x)-Neotrocholina sp; M44(10x)-Protopenneroplis ultragranulata; M41(10x)-Bullophora sp; M49(x10)-Novalesia sp; M44(10x)-Gaudryna ectypa; M45(10x)-Acruliamina; M50(10x)-Amobaculites; M50-1(10x)-Scytiolina&textulariid; M50-2(10x)- Montsalevia salevensis; M51(10x)-Montsalevia sp; M54(10x)-foraminifer textularid

Plate 2. S2(10x)-Protopenneroplis ultragranulata; S2(5x)-Nautiloculina sp; _S12(5x)-Charentia cuvillieri; S13(2.5x) - foraminifer duke shpuar nje sfungjere; S14-2(5x-1zum)-Coscinophragma; S14-3(10x)-Everticy- clammina; S14-4(10x)-Vercorsella; S15(10x)-Spirillina sp; S15-2-Lenticulina sp; S15-3 Haplophragmoides joukowsky; S14-9-Foraminifer ind; S15-1 ?Supiluliumaella sp; S14- 5-Sporolithon rude LEMOINE; S17-3-Pfenderina neocomiensis; S19-Charentia cuvillieri; S15- 5(10x1zum)-Salpingoporella pygmaea; S14-6(5x)-?Salpingoporella; S14-7(5x)-Salpingoporella pygmaea; M7d-1-Actinoporella podolica; S14-9; Salpingoporella pygmaea; S14-10; Terquemella sp; M45-2-Terquemella sp; M17-8-Terquemella sp; M7d-12; Carpathoporella occidentalis

Plate 3. S13-2(5x)-Lithocodium; S13-2(5x)S13-2(5x); S14-1(5x)-Crescentiella morronensis; S14-1(10x)-Crescentiella morronensis; S14-4(5x)-Radiomura cautica; M48(2.5x)-Structuri- cianobacteriale; M30(20x)-Tintinopsella; M33(20x)-Tin- tinopsella longa; M52(20x)-Lorenziella; S3(20x)-Lorenziella; S3(20x)-Stomiosphaera echinata; M18-Tintinopsella carpathica; M19- Calpionell alpina; M19-4-Calpionella alpina; S15-8-Colomisphaera carpathica; S18-Cadosin sp; S18- 5-?Cadosina sp; S18-9-Calpionellites sp

MODELI TEKTONIK I ZONËS JONIKE NË RAJONIN GJIROKASTËR-FILAT (GREQI) ME STRUKTURA TË MUNDËSHME KËRKIMI PËR HIDROKARBURE

AGIM MËSONJËSI*, MARJETA BONJAKO**

ABSTRAKT

Artikull paraqet disa konsiderata mbi gjeologjinë dhe modelet e mundëshme të kërkimit për naftë e gaz bazuar në eksperiencën dhe punën e kryer nga autori në këto rajone duke ju referuar gjithashtu edhe shumë studimeve e botimeve për rajonet ndërkufitare Shqipëri - Greqi. Bëhet një sitezë mbi studimet e botuara lidhur me vazhdimin e linjave tektonike, strukturave e të zhveshjeve të formacioneve shkëmbore nga Shqipëriapërtej kufirit në Greqi dhe ekzistenca e strukturave të mundëshme të kërkimit për hidrokarbure të lidhura me tektogenezën e tyre. Studime, raporte e artikuj të shumtë të botuar deri më sot prezantojnë stratigrafinë dhe sedimentimin e formacioneve shkëmbore në zonën ndërkufitare Shqipëri – Greqi, në të cilat analizohen rezultatet e deritanishme të kërkimit për naftë e gaz dhe drejtimet e mundëshme të kërkimit në të ardhmen.

Fjalë Kyç: Gjirokastër-Filat, kërkimi i naftës dhe gazit, evaporite, formacioni karbonat, formacioni terrigjen, modeli tektonik pattern, mbihipje.

HYRJE

Në artikull diskutohet përgjithësisht mbi çfarë është arritur deri më sot në kërkimin e naftës e gazit në rajonin ndërkufitar Shqipëri-Greqi. Bëhet përpjekje për të analizuar faktorët formacion shkëmbor-tektonikë, marrdhëniet e tyre reciproke dhe se si ato kanë mundur të çojnë në formimin e shtratimeve të naftës e gazit. Kuptimi i këtyre marrëdhënive ka çuar në fakt drejt zbulimit të vendburimeve ekzistuese dhe vetëm shfrytëzimi i kësaj përvoje mund të çojë në zbulime të tjera në të ardhmen.

Tre formacionet shkëmbore që ndërtojnë gjithë prerjen stratigrafike, evaporitik, karbonatik dhe terrigjen, përshkruhen shkurtimisht duke u bazuar në shumë studime tematike e stratigrafike të kryera më parë për rajonin në diskutim.

Më tej përshkruhet modeli dhe stili tektonik se si i gjejmë sot këto formacione të deformuara në struktura antiklinale, sinklinale e monoklinale duke veçuar

e vlerësuar më në fund strukturat antiklinale më të favorshme për kërkimin e grumbullimeve të naftës e gazit në të ardhmen.

Parë në kontekstin e stilit tektonik, tektonogjenezës, marrëdhënive të strukturave me njëra - tjetrën, kushteve të formimit e migrimit të naftës, etj., në përgjithësi, nga studime të ndryshme, janë sugjeruar për kërkim tipe të ndryshme strukturash, por në tërësi, në mënyrë të përmbledhur, në këtë artikull synohet të sugjerohet kërkimi në strukturat karbonatike të Kretë-Eocenit të mbuluara nga flishi qofshin këto të tipit "backthrust", të çliuara nga mbihypjet, nën evaporite apo pranë tektonikave me amplituda të mëdha vertikale.

NDËRTIMI GJEOLJIK

Formacionet shkëmbore të identifikuar në sipërfaqe janë përcaktuar si të moshës nga Triasiku deri në Pliocen. Këto depozitime mund të ndahen në përgjithësi në tre

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti Gjeologji - Miniera, Tiranë. e-mail:

**Universiteti Ismail Qemali, Vlorë

formacione: formacioni evaporitik, formacioni karbonatik dhe formacioni terrigen.

Në tërësi të gjitha studimet e kryera për rajonet ndërkufitare mes Shqipërisë dhe Greqisë, raportojnë të dhëna të detajuara të prerjes stratigrafike. Këtu më poshtë po përshkruajmë shkurtimisht nga ana litologjike tre formacionet shkëmbore që takohen.

a- Evaporitet, formacioni më i vjetër i takuar

Formacioni evaporitik është konsideruar si formacioni më i vjetër i takuar në sipërfaqe (Fig. 1) dhe me puse në zonat tektonike Jonike dhe Sazani në Shqipëri dhe Greqi. Pozicioni stratigrafik i këtij formacioni është shoqërimi i tij me prishjet mbihypëse kryesore.

Për arsye se këto depozitime në zonën Jonike takohen tektonikisht nën dolomitet e karbonatet e Triasikut të sipërm dhe dyshemeja e evaporiteve nuk njihet, pra meqë tavani i tyre është Triasik i sipërm, ato interpretohen kryesisht si të kësaj moshe.

Nga ana lithologjike përfaqësohen nga gipse, anhidrite, kripë guri, dhe bashkë me këto ndonjëherë takohen argjila, brekcie gëlqerorësh e dolomitësh, ranorë si dhe copëra kristalesh kuarci. Shpesh kriprat me argjilat janë të përzjera dhe midis tyre ka copra gëlqerore e dolomite (Bandilli L., 1996; Gjeologjia e Shqipërisë 1983).

Studimet tregojnë për një rregullsi të daljes sipërfaqësore të evaporiteve (Bakia H., 1982; Velaj T., 1991). Në përgjithësi ato janë hartografuar pranë tri prishjeve të thella tektonike shkëputëse: asaj Libohovë - Glinë e cila vazhdon më në jug, përtej kufirit, në Greqi në rajonin Delvinaki (fig. 1); prishjes tektonike Delvinë-Dhrovjan që vazhdon më tej në Greqi me prishjen tektonike të krahut perëndimor të antiklinalit Tavera dhe Mourgana si edhe prishjes tektonike të Butrintit (Çiflik) që vazhdon me drejtim juglindje në Greqi, në rajonin Sourgana-Filat e më tej akoma më në jug ku bashkohet me prishjen e Korfuzit në jug të këtij ishulli.

Evaporitet takohen në brezin e Kurveleshit në formë shiriti të ngushtë, vende-vende i ndërprerë, duke filluar nga rajone më në veri e duke u zgjatur drejt jugut në rajonin që po diskutojmë (fig. 1) pranë fshatit Kardhiq (Bandilli L., 1996; Gjeologjia e Shqipërisë 1983). Këto dalje sipërfaqësore të evaporiteve në Shqipëri, të përmendura më sipër, së bashku me ato më në veri të tyre (diapiri i Dumresë) si edhe ato në territorin grek matanë kufirit Shqipëri - Greqi tregojnë se ato përfaqësojnë një formacion me përhapje të gjerë në zonën Jonike. Kjo përhapje e gjerë dhe masë e madhe plastike pranohet të ketë luajtur një rol të rëndësishëm gjatë lëvizjeve tektonike mbihypëse drejt perëndimit duke lehtësuar lëvizjen e masave shkëmbore karbonatike e terrigjene mbi të.

Nga ana tjetër, lëvizja e evaporiteve gjatë lëvizjeve tektonike ka ndikuar gjithashtu në modelin strukturor të krijuar dhe që shohim sot në sipërfaqe dhe nga të dhënat e puseve të shpuar. Prej të gjithë studimeve, sot pranohet se evaporitet kanë lëvizur në drejtim të perëndimit, drejt zonave me presione më të vogla, përgjatë prishjeve perëndimore mbihedhëse të strukturave, duke shkaktuar edhe prishje të tjera në kreshtat e strukturave si edhe përgjatë krahëve të tyre lindorë (Davidson I., Velaj T., March 1998; Bakia H., Sejdini B., 1982). Të dhënat në sipërfaqe dhe ato të puseve tregojnë gjithashtu për praninë e prishjeve tip "backthrusts" të krijuara gjatë këtij procesi.

Në pikpamje sizmike, depozitimet evaporitike përfaqësohen nga reflektime sizmike kaotike, por për rajone të tjera, autor të ndryshëm shprehen se është e qartë, sipas të dhënave sizmike, që evaporitet në përgjithësi nuk janë një masë autoktone (Berberi A., Bega Z., 1990). Ekzistenca e një tjetër trashësie me reflektime të vazhdueshme nën masën me reflektime kaotike të evaporiteve, tregon që evaporitet kanë lëvizur drejt perëndimit dhe sot janë të vendosura mbi një trashësi shkëmbinsh sedimentarë të flishit dhe karbonateve.

b- Formacioni karbonatik

Formacioni karbonatik në rajonin që diskutojmë, ashtu si kudo në gjithë zonën Jonike, zë intervalin moshor nga Triasiku i sipërm deri në Eocen ndërsa më lart vendoset formacioni flishor. Karakteri facial i këtyre depozitmeve, pelagjik apo neritik, varet nga kushtet paleogeografike dhe rregjimi gjeotektonik që kanë jetuar zonat tektonike në kohërat e ndryshme të depozitimit. Zonat me facie neritike kanë trashësi më të madhe, kurse ato pelagjike kanë trashësi më të vogël (Dalipi H., 1979; Dalipi H., 1982; Aliaj Sh., 1987; Aliaj Sh., 2012). Kështu facia neritike e Triasikut të sipërm, të përfaqësuar nga dolomite, kanë dukshëm trashësi të madhe ndërsa më lart, sidomos nga Jurasiku i mesëm e më lart, faciet bëhen më pelagjike dhe kanë trashësi më të vogla.

Në skajin juglindor të rajonit (fig. 1), në kontakt me zonën Jonike është zona Kruja (zona Gavrovo-Tripolica në Greqi), e cila gëlqerorët i ka të facies neritike, dhe që zhvishen në sipërfaqe në zonën shqiptare nga Kretaku i sipërm deri në Eocen.

Formacioni karbonatik vazhdon edhe më në perëndim të zonës tektonike Jonike, në zonën tektonike Sazani (zona tektonike Paksos në Greqi) dhe përfaqësohet tërësisht nga gëlqerorë neritikë që dalin në sipërfaqe që nga Kretaku i poshtëm.

c- Formacioni terrigjen

Formacioni terrigjenka përhapje të madhe dhe vendoset në pajtueshmëri mbi gëlqerorët. Siç pranohet në përgjithësi nga të gjitha studimet referuar në tërësi zonave tektonike Jonike e Kruja, edhe në rajonin që diskutojmë, ky formacion fillon me Oligocenin e poshtëm duke u rinuar në moshë drejt perëndimit ku janë formuar dhe mollasat deri në Pliocen (Sadushi P., 1987). Kështu brezat sinklinal, sidomos në perëndim të zonës Jonike janë mbushur nga depozitime të Burdigalian – Langinianit me pamje flishoidale e më lart nga depozitime tipike mollasike të Miocen – Pliocenit (Shehu H., 1988; Gjeologjia e Shqipërisë, 1983).

Depozitimet përfaqësohen kryesisht nga

ndërthurje ritmike me ranorë, alevrolite, argjila dhe rrallë shtresa gëlqerorësh. Në prerje takohen rrëshqitje nënujore në zonat perëndimore dhe olistolite gëlqerorësh eocenikë apo kretakë në zona lindore, si dhe horizonte konglomeratesh që shpesh mbizotërojnë në pjesën e sipërme të prerjes. Në bazë të foraminiferëve planktonikë, depozitimet flishore janë ndarë në disa biozona, të cilat nga posht lart janë: Zona Globoanomalina micra, zona Globigerina ciperoensis, zona Globorotalia kugleri dhe zona Globigerinite dissimilis (Sadushi P., 1987; Shehu H., 1988; Gjeologjia e Shqipërisë, 1983).

MODELI TEKTONIK I RAJONIT

Zona Jonike mbulon sipërfaqen më të madhe në rajonin e paraqitur në figurën 1 dhe vetëm në skajin juglindor lokalizohen zonat tektonike Kruja (e quajtur Gavrovo në Greqi) dhe Krasta (e quajtur Pindi në Greqi) për të treguar marrëdhëniet ndërmjet tyre.

Kufiri më lindor i zonës Kruja me zonën Krasta-Pindi dallohet qartë nga pikpamja strukturore dhe topografike me praninë maleve të Pindit në Greqi (Krasta) që përfaqësohen litologjikisht nga gëlqeror të Triasikut, Jurasikut dhe Kretakut e deri në Eocen të mbihedhur drejt perëndimit mbi depozitimet flishore e klastike të moshave të ndryshme nga Oligocenike deri Miocenike (B. P. Co Ltd., 1971).

Në tërësi, të gjitha studimet rievuese e përgjithësuese, e vizatojnë planin e prishjes me rënie në drejtim të lindjes, por në disa pika të rralla është dokumentuar ky plan të jetë me kënde shumë të vogla zhytjeje, gati horizontale (B. P. Co Ltd., 1971). Amplituda horizontale e mbihipjes në fakt nuk është e njohur ashtu siç nuk është e njohur shtrirja drejt lindjes e flishit por studimet raportojnë që ajo mund ti kalojë 8 km, mbështetur në disa zhveshje sipërfaqësore në Greqi (B. P. Co Ltd., 1971), e po kështu me të tilla përmasa raportohet ajo edhe në Shqipëri (Prrenjasi E., 1991).

Shtrirja e flishit nën dhe pranë planit të prishjes mbihipëse të zonës Krasta-Pindi si në Shqipëri ashtu edhe në Greqi duket të

jetë parallel me planin e mbihypjes (B. P. Co Ltd., 1971; Bakiaj H., Misha V., Velaj T., 1990).

Dihet tashmë se zona Jonike vazhdon me strukturat e saj në veri të rajonit në fjalë, deri sa, shumë më në veri mbulohet transgresivisht nga Ultësira Adriatike deri në ndërprerjen tektonike nga tërthorja Vlorë – Elbasan - Dibër. Në drejtim të jugut, zona Jonike vazhdon përtej kufirit në territorin grek duke ruajtur të njëjtat karakteristika strukturalo - tektonike si në territorin shqiptar (Karakitsios V., 2007; Davidson I., Velaj T., etc March 1998; Hank D., 2013; Nikolau K., April 26,27 -2012; Zafiroopoulos G., 2012; Kapnistos M., 2007). Nga pikëpamja tektonike, zona Jonike paraqitet mjaft e komplikuar, me një strukturim të përgjithshëm me asimetri perëndimore e me shtrirje juglindje - veriperëndim. Strukturat janë të tektonizuara në krahët e tyre perëndimorë, me prishje gjatësore sipas strukturave duke i shoqëruar ato sipas krahëve të tyre. Shkëputje tërthore janë prezente zakonisht në marëdhëniet midis periklinalëve të strukturave apo në kontaktet me daljet evaporitike. Shkëputjet në krahët lindor dhe prishjet e tipit “backthrust” janë gjithashtu të pranishme, por takohen më rrallë.

Bazuar në dallimet strukturalo-faciale brenda vetë zonës Jonike janë dalluar tre breza strukturorë antiklinalë: brezi antiklinal i Beratit (brezi më lindor), brezi antiklinal i Kurveleshit (brezi qendror), dhe brezi antiklinal i Çikës (brezi më perëndimor).

Të gjithë brezat shoqërohen në krahët e tyre perëndimor nga prishje tektonike. Në rajonin që diskutohet, në të dyja anët e kufirit Shqipëri – Greqi, zona Jonike ekspozohet në sipërfaqe me nivelet e saj më të vjetra. Si pasojë, edhe prishjet shoqëruese janë më të thella duke kapur kështu të gjitha formacionet shkëmbore. Duhet theksuar gjithashtu fakti se takohen dhe prishje të tjera ndërformacionale të krijuara gjatë procesit të mbihypjeve nga lindja në perëndim por të dhënat gjeologjike tregojnë se me sa duket nuk

duhet të kenë munguar edhe lëvizjet tektonike nga jugu në drejtim të veriut.

Nga ana tjetër, strukturat karbonatike më të zhvilluara shoqërohen edhe me fenomenin e diapirizmit të evaporiteve që dalin edhe në sipërfaqe si këtej kufirit në Kardhiq, Mali i Gjerë, Xarë Mursi, Bureto etj., po ashtu edhe në Greqi.

Studimet tektonike pranojnë se rrudhat janë prekur nga tektonikat gjatë fazës së strukturimit por një pjesë e tyre mund ta kenë zanafillën qysh gjatë kohës së sedimentimit, ndërsa ato të krahëve lindor e të “backthrust-eve” pranohen si rrjedhojë e lëvizjeve shtypëse (Fili I., 2001; Aliaj Sh., 1987; Aliaj Sh., 2012; Mëhillka Ll., 1991; Mëhillka Ll., 1996; Prrenjasi E., 1991).

Studimet tektonike tregojnë se evaporitet kanë luajtur një rol të rëndësishëm në stilin tektonik të strukturave në zonën Jonike në shqipëri dhe Greqi. Ato kanë shërbyer si një bazament mbi të cilin strukturat karbonatike kanë lëvizur mbi të së bashku me flishin shoqërues të tyre. Përderisa në disa pika gjejmë sot evaporite mbi flish si në Delvinë etj, studimet tektonike pranojnë që edhe vetë evaporitet mund të jenë zhvendosur lateralisht deri në 25 km (Davidson I., Velaj T., March 1998).

PRISHJET TEKTONIKE SHOQËRUESE TË BREZAVE STRUKTOROR ANTIKLINALË NË TË DY ANËT E KUFIRIT KUFIRIT SHQIPËRI – GREQI

Më sipër theksuam ndarjen e zonës tektonike Jonike në tre breza strukturor antiklinal të cilët shoqërohen në perëndim të tyre me prishjet mbihedhëse nga lindja drejt perëndimit. Këtu më poshtë po përshkruajmë shkurt këto prishje edhe për faktin se ka një rregullsi të vizatimit të tyre pranë daljeve sipërfaqësore të evaporiteve (Bakia H. 1982). Nga lindja në perëndim ato janë:

- Prishja tektonike Libohovë - Glinë dhe më në jug përtej kufirit në Greqi në rajonin Delvinaki (prishja me nr. 3, fig. 1). Në Shqipëri kjo prishje vizatohet në perëndim të vargmaleve Lunxhëri- Bureto, pranë Libohovës e Glinës ndërsa në Greqi në perëndim të strukturës Delvinaki në

rajonin me të njëjtin emër.

-Prishja tektonike Delvinë-Dhrovjan që vazhdon në jug me prishjen tektonike të krahut perëndimor të antiklinalit Tavera dhe Mourgana në territorin grek (prishja me nr. 2, fig. 1).

nuk njihen, por në përgjithësi të dhënat mund të interpretohen më tepër me një zbutje të këndit të rënies drejt thellësisë (Prrenjasi E. 1991).

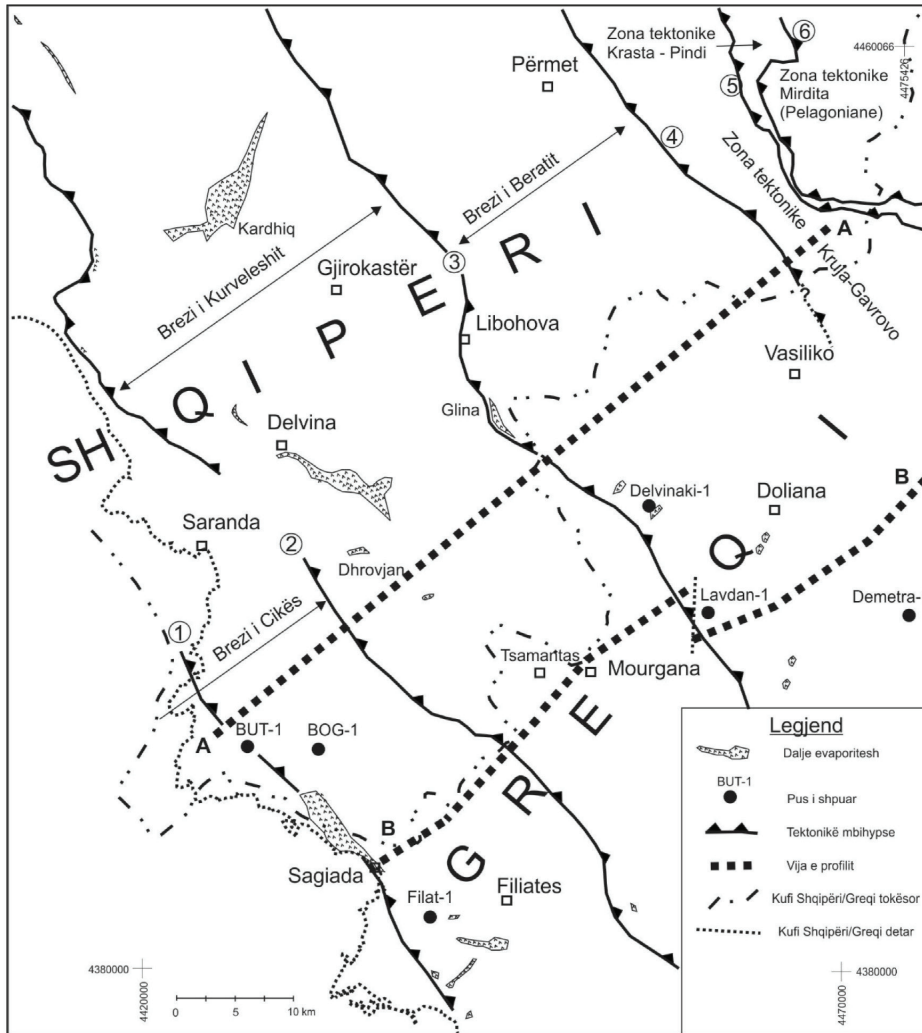


Figura 1. Harta skematike tektonike e rajonit në studim (sipas Mësonjësi A.)

-Prishja tektonike e Butrint-Çiflikut që vazhdon në juglindje në Greqi, në rajonin Sourgana-Filat e më në jug ku bashkohet me prishjen e Korfuzit në jug të ishullit (prishja me nr. 1, fig. 1).

Këndet e prishjeve në thellësi të mëdha

KËRKIMET PËR HIDROKARBURE NË RAJONIN GJIROKASTËR-FILAT (GREQI)

Duke ju referuar studimeve të shumta mund të grupohen objektet e mundëshme të kërkimit si më poshtë:

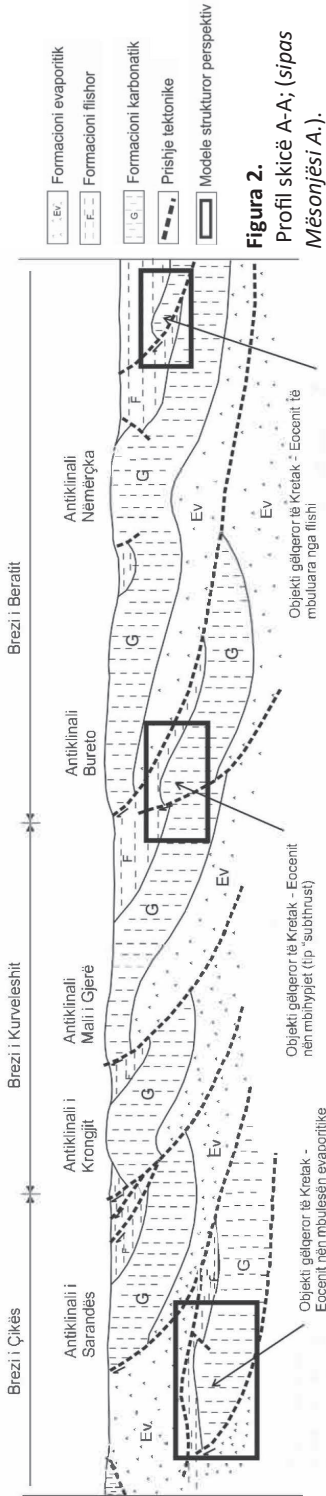


Figura 2.
 Profil skicë A-A; (sipas
 Mësonjësi A.).

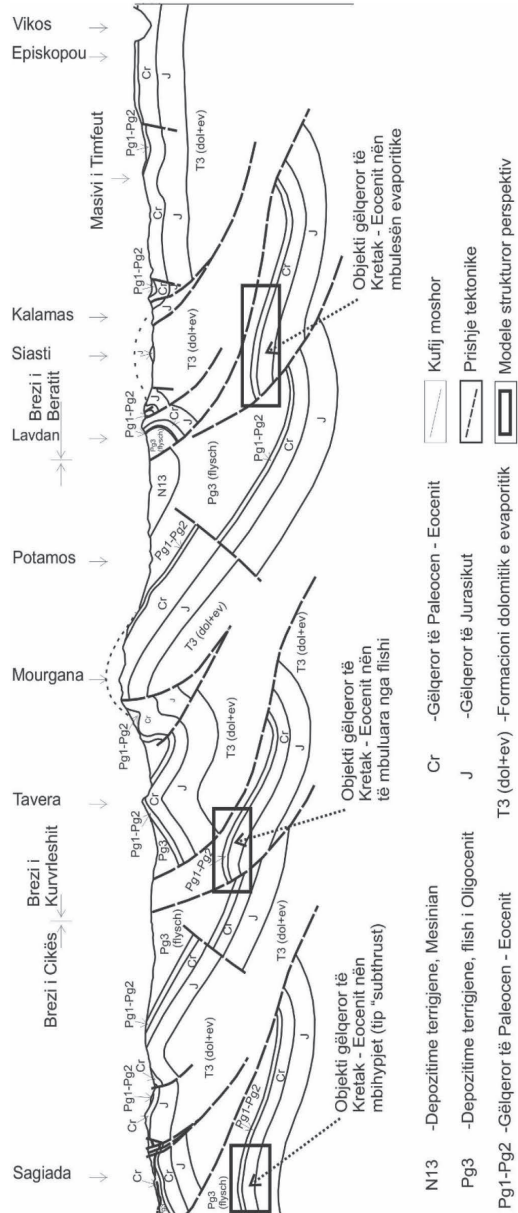


Figura 3.
 Profil skicë B-B.
 (Modifikuar nga
 Mësonjësi A., sipas
 "Geological Map of
 Greece; 1967)

a- Kërkimi në objektin e gëlqerorëve të Kretak - Eocenit nën mbulesën evaporitike

Janë struktura që formohen si rezultat i mbihypjeve të mëdha nga lindja drejt perëndimit të prerjes karbonatiko – flishore mbi evaporitet duke u shkëputur karbonatet që nga rrënjët e tyre ose për shkak të ndrydhjes së prerjes karbonatike si pasojë e lëvizjeve tektonike nga të dy drejtimet. Nga ana tjetër, evaporitet, që dalin ose jo në sipërfaqe, mund të krijojnë kurthe duke shërbyer si mbulesa për rezervuar karbonatik të mundshëm poshtë tyre (fig. 1&2).

Në përgjithësi të gjitha studimet, duke analizuar të dhënat e deri sotme, tregojnë për identifikimin e strukturave karbonatike mesozoike nën mbulesën kripore të cilat duhet të konsiderohen si një objekt i mundshëm kërkimi por që nuk janë arritur akoma me puse kërkimi (Kapnistos M. 2007; Davidson I., et al. 1998; Hank D. 2013; Nikolau K. 2012; Prrenjasi E. 1991; Velaj T. 1978; Velaj T. 1991). Të dhënat e përfituara vërtetojnë në fakt përfytyrimet se diapirizmi ka qenë i fuqishëm duke u përhapur në gjerësi disa qindra metra, në gjatësi disa kilometra ndërsa thellësia e dyshemesë së tyre interpretohet të jetë disa kilometër dhe në disa rajone edhe më e madhe se 6000m (Prrenjasi E. 1991).

Tentativa për kërkimin e këtij objekti janë bërë si këtej e matanë kufirit Shqipëri - Greqi (Prrenjasi E. 1991; Zafiroopoulos G. 2012).

b- Kërkimi në objektin e gëlqerorëve të Kretak - Eocenit nën mbihypjet (tip “subthrust”)

Të dhënat e deri sotme tregojnë zbulimin e strukturave të tilla (fig. 1&2) tip “subthrust” të formuara si rezultat i trysnive tektonike nën mbihypjet e mëdha dhe grumbullime të naftës e gazit në këto struktura (Leskaj Z. 1995). Duke u bazuar në këto të dhëna studimet në përgjithësi pranojnë vazhdimin e kërkimit të strukturave të tjera të fshehura nën mbihypjet duke i dhënë një rëndësi të madhe kërkimit të tyre në të ardhmen (Kapnistos M. 2007; Nikolau K. 2012; Marnelis F., et al. 2007; Fili I., 2001;

Shteto Th. 1995).

c- Kërkimi në objektin e gëlqerorëve të Kretak - Eocenit të mbuluara nga flishi dhe të çliruara nga mbihypjet

Modele të tilla janë nga më të parat që janë zbuluar deri më sot në brezin e Kurveleshit (fig. 1&2) dhe që duhet të jenë objekt kërkimi edhe në të ardhmen (Fili I. 2001; Shteto Th. 1995; Leskaj Z. 1995). Modele të tilla janë zbuluar edhe në territorin grek dhe sugjerohen kërkime në të ardhmen edhe nga studime të ndryshme të autorëve të tjerë (Hank D. 2013; Nikolau K. 2012).

d- Kërkimi në objektin e gëlqerorëve të Kretak - Eocenit të mbuluara nga flishi në blloqe tektonik në ball të ndrydhjeve tektonike ose të mbihypjeve.

Modele të tilla janë rrudhosje të depozitimeve karbonato-flishore të formuara si rezultat i ndrydhjeve tektonike nga të dy drejtimet lindje e perëndim (fig. 1&2) (Naço P. 1999; Hank D. 2013; Nikolau K. 2012; Marnelis F., et al. 2007; Fili I. 2001; Shteto Th. 1995; Leskaj Z. 1995).

PËRFUNDIME

Analiza e modeleve strukturor të vendburimeve të naftës e të gazit të zbuluara deri më sot është e rëndësishme për të orientuar punime të mundëshme kërkimi në të ardhmen. Modeli strukturor i cili shpjegon më mirë historinë e formimit të vendburimeve ekzistuese të naftës e gazit sugjeron mundësinë e ekzistencës së vendburimeve të tjera në rajon.

Tre brezat antiklinal brenda zonës Jonike të dalluar nga studimet tektonike janë të pranishëm në rajon por për kërkime të mëtejshme sugjerohet detajimi i orientimit të strukturave të grupuara sipas linjave të mundëshme dhe kërkimi i strukturave të fshehura gjatë shtrirjes së këtyre linjave strukturore në përgjithësi në drejtim veriperëndim e jug-juglindje.

Strukturat karbonatike të Kretë-Eocenit të mbuluara nga flishi janë objekti më i rëndësishëm për kërkimin në të ardhmen dhe ato janë grupuar në katër modele të mundëshme: struktura të mbuluara

nga flishi të tipit “backthrust”, struktura të mbuluara nga flishi por të çliruara nga mbihypjet, struktura të mbuluara nga flishi por që janë maskuar nga evaporitet për shkak të mbihypjes në shkallë të madhe drejt perëndimit si edhe struktura në formë blloqesh të formuara pranë tektonikave

me amplituda të mëdha vertikale.

Të dhënat gjeologjike mbështesin kërkimin e modeleve strukturore të përmenduara por janë studimet rievuase, përgjithësuese e sidomos punimet sizmike me cilësi të lartë që do të ndihmojnë në konkretizimin e interpretimeve të sotme gjeologjike.

REFERENCAT

- ALIAJ SH. 1987.** Disa çështje themelore të evolucionit të zonave të jashtme të Albanideve. *Bul. Shk. Gjeol.*, 4/1987.
- ALIAJ SH. 2012.** Neotektonika e Shqipërisë. *Tiranë 2012.*
- B. P. CO LTD; 1971.** The geological results of petroleum exploration in western Greece. 1971.
- BAKIA H., SEJDINI B., 1982.** Diapirizmi i shkëmbinjëve evaporitikë të zonës Jonike. *Nafta dhe gazi*, 2/1982.
- BAKIAJ H., MISHA V. 1990.** Ndërtimi gjeologo-tektonik i brezit antiklinal të Beratit e marrëdhëniet e tij me diapirin kripor të Dumresë lidhur me perspektivën naftë-gazmbajtëse. *Revista Nafta dhe gazi*, 1/1990.
- BANDILLI L. 1978.** Mbi disa veçori të strukturave të brezit antiklinal të Beratit. *Nafta dhe gazi*, 2/1978.
- BANDILLI L. 1996.** Platoja e Kurveleshit noton mbi kriprat. *Nafta shqiptare*, 4/1996.
- BERBERI A., JANO K. 1990.** Diapirizmi i Dumresë nëpërmjet metodave gjeofizike. *Revista Nafta dhe gazi*, 2/1990.
- DALIPI H. 1982.** Lidhur me fazat e rrudhëformimit dhe katet strukturor në zonat tektonike të jashtme të Albanideve. *Bul. Shk. Gjeol.*, 4/1982.
- DALIPI H. 1979.** Mbi pushimet stratigrafike të serisë karbonatike të zonës Jonike. *Përmb. Stud.*, 2/1979.
- DAVIDSON I., VELAJ T., ETC 1998.** Thrust tectonics and the role of evaporates in the deformation of the Ionian Zone in Albania (PESGBFSU/Eastern Europe Group Meeting -Exploration for Oil in Albania & Greece, March 1998).
- FILI I. 2001.** Fenomeni kundrambhipjeve dhe prognozimi i kurtheve naftëgazmbajtës në zonën Jonike. *Nafta Shqiptare*, 2/2001.
- GJELOGJIA E SHQIPËRISË., 1983.** Tekst sqarues i hartës 1: 200 000 scale, *ISPGJ-ING, NMKS Tiranë, 1983.*
- GEOLOGICAL MAP OF GREECE; 1967.** Institute for Geology and Subsurface Research, Scale: 1:5000 and 1:100000.
- HANK D. 2013.** On the prospectivity of Western Greece; *IENE 2nd SE Europe Reg Workshop, Athens 2013.*
- JENKINS D. 1972.** Structural development of Western Greece. *AAPG Bulletin V.56 Nr. 1 p. 128-149, 1972*
- KARAKITSIOS V. 2007.** Studing the carbonates from Triassic to Eocene in the Ionian zone. *25-th IAS Meeting of sedimentology, 2007, Patras – Greece, Field Trip Guide Book, p. 123-142*
- LESKAJ Z. 1995.** The state and opportunity of the gas production increase in the Delvina field. *Tirana, Albania, Special Edition, March 31, 1995.*
- MARNELIS F., RIGAKIS N., KARAKITSIOS V. 2007.** Structural geology of the Western Greece fold and thrust belt. *AAPG Energy Conference and Exhibition 2007, Athens, Greece.*
- MËHILLKA LL. 1991.** Mekanizmi i formimit të strukturave në brezin anticlinal të Kurveleshit. *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1991.
- MËHILLKA LL. 1991.** Modeli strukturor i Albanideve të jashtme. *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1991.
- MËHILLKA LL. 1996.** Tipet e bashkësive strukturore në kuadrin e harkut Albano-Helenik. *Nafta Shqiptare*, 3/1996.
- NAÇO P. 1999.** Disa të dhëna mbi evidentimin e strukturave naftëgazmbajtëse në zonat me tektonikë të zhvilluar në Albanidet jugperëndimore (brezi antiklinal i Kurveleshit). *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1999.
- NIKOLAU K. 2012.** Exploration & Production of Hydrocarbons in Greece: Discoveries, Petroleum Systems and Analogues and Perspectives. *I.E.N.E. E&P Workshop, Athens, April 26,27 – 2012.*
- NIKOLLA L., ETC., 2003.** Geology of Karaburun Sazani platform and relation with Ionian basin. *Rev. “Nafta Shqiptare”, Vol.155, 1/2003.*
- PRENJASI E., NAZAJ SH., DHIMA S. 2003.** Pre-Apulia platform-Albanian thrust belt relationship and hydrocarbon prospects nearby. *Offshore Mediterranean Conference and exhibition in Ravenna, Italy, p. 1-9, March 26-28, 2003*
- PRENJASI E. 1991.** Stili tektonik dhe modelet strukturor të rajonit të Sarandës. *Bul. Shk. Gjeol.* 1/1991.
- SHEHU H. 1988.** Gjeodinamika e flishit. *Tiranë 1988.*
- SHTETO TH., XHUPI C., GJOKA M. 1995.** Some considerations on the hydrocarbon exploration prospect. *Conference: Current and future problems of oil industry in Albania. March 31, 1995.*
- UNDERHILL J. 1989.** Late Cenozoic deformation of the Hellenide foreland, Western Greece. *Geological Society of America Bulletin. Vol. 101, p. 613-634, May 1989.*
- UNDERHILL J. 1988.** Triassic evaporates and Plio-Quaternary diapirism in Western Greece. *Journal of Geological Society, London. Vol 145, 1988, p. 269-282.*
- VELAJ T., PREMTI I., BANDILLI L., BAJO I., BEGA Z. 1991.** Diapirizmi evaporitik në Shqipëri dhe ndikimi i tij në stilin tektonik mbihypës. *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1991.
- VELAJ T. 1978.** Gjeologjia e diapirit të Dumresë. *Nafta dhe Gazi* 3/1978.
- ZAFIROPOULOS G. 2012.** Exploration history and Hydrocarbon Potential of Greece. *IENE Workshop, 26-27April, 2012.*

THE TECTONIC PATTERN OF THE IONIAN ZONE IN GJIROKASTRA-FILAT REGION (GREECE) AND ITS POTENTIAL HYDROCARBON EXPLORATION.

AGIM MËSONJËSI*, MARJETA BONJAKO**

ABSTRACT

This paper presents some aspects regarding the geology and the potential models serving for oil and gas exploration, all based on the authors work experience in the studied regions. The authors are also referring to numerous studies and publications performed in the regions surrounding the Albanian-Greek border. Thus the paper becomes an important synthesis of the published studies focusing on the continuation of the tectonic lines, structures and the outcrops of different formations surrounding the Albanian-Greek border and implicitly the existence of possible hydrocarbon structures related to their tectogenesis.

An important number of studies, geological reports and published papers were focused on the stratigraphy and sedimentary rock formations near the Albanian-Greek cross-border area, analysing the existing data regarding the oil and gas exploration and the possible directions of future explorations.

Key words: *overthrust, subthrust, tectonic, hydrocarbons*

INTRODUCTION

This paper generally discusses the achievements of current research in the field of oil and gas exploration in the region of the Albanian-Greek cross-border. In this way, it was possible to analyze the lithologic and tectonic factors, their mutual relationships and how they could have led to the formation of oil and gas reservoirs. Once these relationships have been understood, the discovery of existing sources became possible by utilizing this experience which implicitly can lead to further discoveries in the future.

The three rock formations building the whole stratigraphic section composed of evaporitic, carbonate and terrigenous formations will be briefly described below based on numerous thematic and stratigraphic studies previously conducted in the studied region.

The paper further describes the tectonic pattern and style, in other words, how

the sedimentary succesions are found today in the form of anticlines, synclines and monoclinic structures and finally, by identifying and evaluating the most favorable anticlinal structures for exploring future oil and gas reservoirs.

Regarded in the context of tectonic style, tectogenesis and in the context of the relationships between structures or the conditions of oil formation and migration, the various studies have generally suggested different types of structures, but the aim of this paper is to suggest the prospection of the Cretaceous-Eocene carbonate structures, that of "backthrust" type, not overthrust and which are found below the evaporites or near the tectonic structures with high vertical amplitudes.

GEOLOGICAL SETTING

The age of the outcropping rocks is Triassic to Pliocene and generally they can be divided

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti Gjeologji - Miniera, Tiranë. e-mail:

**Universiteti Ismail Qemali, Vlorë

into three formations: the evaporitic formation, the carbonate formation and the terrigenous formation.

Overall, all the studies conducted on the cross-border regions between Albania and Greece were focused on detailed data of different stratigraphic sections. The lithology of these rock formations will be briefly described here below.

a- Evaporites, the oldest existing formation

Because these deposits belonging to the Ionian zone are tectonically found below the Upper Triassic dolomite and carbonate formations and the basal part of the evaporite formation was not identified and also due to the fact that the top of this formation is of Upper Triassic age, the age of the evaporites was interpreted as Upper Triassic by default.

Lithologically, these deposits are represented by gypsum, anhydrite, rock salt and occasionally by clay, limestone and dolomitic breccia, sandstone and fragments of quartz crystals. The clays and the salts are often intercalated and occasionally contain limestone and dolomite fragments (Bandilli L., 1996; Geology of Albania 1983).

The performed studies are pointing to a regularity of the evaporitic deposits cropping in surface (Bakia H., 1982; Velaj T., 1991) and they were generally mapped near three deep detachment tectonic faults: that of Libohova - Glina which extends toward south, across the border and to Greece, in Delvinaki region (fig. 1); the Delvina-Dhrovjan tectonic fault that extends further to Greece with the tectonic fault of the western flank of Tavera and Mourgana anticline, as well as the Butrint (Ciflik) tectonic fault that extends southeast to Greece, in the Sourgana-Filat region and beyond south where it joins the tectonic fault of Corfu island, in its southern part.

The evaporitic deposits encountered in Kurvelesh belt are in a form of a very narrow band, interrupted from place to

place, starting from regions further north and extending toward south of the above discussed region (fig. 1), near the village of Kardhiq (Bandilli L., 1996 ; Geology of Albania 1983). In Albania, these outcrops of the above mentioned evaporites, along with those further north (Dumre diapir) as well as those from the Greek territory across the Albanian-Greek border, are proving that they represent a formation with an important widespread within the Ionian zone. This large widespread and the important tectonic plasticity of this zone is recognized to have played an important role during the westward overthrusting tectonic movements, facilitating the movement of carbonate and terrigenous rock masses above it.

On the other hand, the movement of the evaporites during the tectonic movements has also influenced the actual structural model that can be observed on surface or from the data coming from drilled wells. From all studies, it is now accepted that the evaporites have moved westward towards areas with less compressional regime, along the western flank of the overlying structures, fact that caused further faults in the structure ridges as well as along their eastern flanks (Davidson I., Velaj T., March 1998; Bakia H., Sejdini B., 1982). The surface and drilling data also indicate the presence of the faults of "backthrusts" type created during this process.

From seismic point of view, the evaporitic deposits are characterised by chaotic seismic reflections, but regarding other regions, different authors claim that according to seismic data the evaporites are generally not an autochthonous mass (Berberi A., Bega Z., 1990). The existence of another succession with continuous reflections existing below the mass with chaotic reflects of evaporites indicates that they have moved westward, today being located above a sedimentary succession represented by flysch and carbonate rocks.

b- Carbonate formation

In the studied region, as elsewhere in the Ionian zone, the carbonate formation

has an age ranging from Upper Triassic to Eocene, while the flysch formation is located above. The facial character of these deposits are typical of pelagic deep water or shallow water environments, it depends on the paleogeographic conditions and on the geotectonic regime that were typical of those tectonic zones at the different times when they were settled. The shallow water facies are thicker, while the pelagic ones are less thick (Dalipi H., 1979; Dalipi H., 1982; Aliaj Sh., 1987; Aliaj Sh., 2012). Thus the Upper Triassic shallow water facies represented by the dolomites are significantly thicker whereas in the younger part, especially those of Middle Jurassic age or even younger, the facies become more pelagic and have lower thicknesses.

At the southeastern margin of the region (fig. 1), in contact with the Ionian zone is located Kruja zone (Gavrovo-Tripoliza zone in Greece) characterized by Upper Cretaceous-Eocene shallow water typical facies. The carbonate formation continues towards the western part of Ionian zone, in Sazani tectonic zone (Paxos zone in Greece) and is entirely represented by Lower Cretaceous shallow water limestone.

c- The terrigenous formation

The terrigenous formation is widespread and concordantly overlies above the carbonate formation. As is generally accepted by all studies focusing on the Ionian and Kruja tectonic zones and even in the studied region, this sedimentary formation starts with Lower Oligocene deposits, then the age becoming younger up to Pliocene to the west, where the molasses were formed (Sadushi P., 1987) and as consequence, particularly west of the Ionian zone, the syncline structures are filled by Burdigalian-Langhian deposits with flyschoidal aspect and further above, by typical Miocene-Pliocene molassic deposits (Shehu H., 1988; Geology of Albania, 1983).

The terrigenous deposits are mainly represented by rhythmic intercalations of sandstones, aleurites, clays and rare limestone layers. In the western zones,

they are also met submarine slumps and olistolithes of Eocene and Cretaceous limestones and in the eastern zones, conglomerate horizons often dominating the upper part of the section. On the basis of planktonic foraminifera, the flysch deposits were subdivided into several biozones: *Globoanomalina micra* zone, *Globigerina ciperoensis* zone, ***Globorotalia kugleri*** zone and *Globigerinita dissimilis* zone (Sadushi P., 1987; Shehu H., 1988; Geology of Albania, 1983).

The tectonic pattern of the region

The Ionian zone covers the largest area in the region shown in Figure 1 and only at its southeastern slope, the zones of Kruja (called Gavrovo in Greece) Krasta (called Pindi in Greece) are present indicating their relationship.

The easternmost boundary of Kruja zone with Krasta-Pind zone is clearly distinguished from structural and topographic point of view by the presence of Pind mountains in Greece (Krasta), lithologically represented by Triassic, Jurassic and Cretaceous to Eocene limestones overlying the western deposits above the flysch and the clastic deposits of different ages from Oligocene to Miocene (BP Co Ltd., 1971).

Overall, all the geological survey and general studies are highlighting the existence of a tectonic fault plan with a dip towards east, but at some few points, this plan has been documented to have a very small dip-angle, nearly horizontal, (BP Co Ltd., 1971). The horizontal amplitude of the overthrusting is not known and also not known is the eastward extension of the flysch, but some studies are claiming that it may exceed 8 km, based on some surface outcroppings in Greece (BP Co Ltd., 1971) this fact also being reported in Albania (Prrenjasi E., 1991).

The extension of the flysch below and near the fault's plan of Krasta-Pind zone, in both Albanian and Greek territory, appears to be parallel to the overthrusting plan (BP Co Ltd., 1971; Bakiaj H., Misha V., Velaj T., 1990).

It is already known that the Ionian zone extends its structures to the north of the studied region, until much further north when it is transgressively covered by the Adriatic Plain until the tectonic accident caused by the cross fault of Vlora - Elbasan - Dibar. To the south, the Ionian zone extends across the border into Greek territory preserving the same structural-tectonic model as in Albanian territory (Karakitsios V., 2007; Davidson I., Velaj T., etc. March 1998; Hank D., 2013; Nikolau K., April 26,27 -2012; Zafiroopoulos G., 2012; Kapnistos M., 2007).

From the tectonic point of view, the Ionian zone is quite complicated, with a general structure with western asymmetry and with south-northwest extension. The western flanks of these structures are tectonized, with longitudinal faults along the structures accompanying their flanks. Transverse faults are usually present in the interconnections between the periclins of the structures or in contact with the evaporite outcrops. The faults of the eastern flanks and those of "backthrust" type are also present, but they occur less frequently.

In the Ionian zone, based on the structural and facial features, three structural belts have been distinguished: the Berat anticline belt (eastern belt), the Kurvelesh anticline belt (central belt), and the Çika anticline belt (western belt).

All these belts are accompanied in their western flanks by tectonic faults. In the region under study, on both sides of the Albanian-Greek border, the Ionian zone has exposed in surface its oldest levels. As consequence, the accompanying faults are going towards depth crossing all rock formations. It should also be emphasized that other interformational faults formed during the east-west overthrusting process are signaled, but the geological data indicate the fact that the tectonic movements from the south to the north should be possible.

On the other hand, the most developed carbonate structures are also associated

with the phenomenon of diapirism of the evaporites outcropping on the border in Kardhiq, Mali i Gjere, Xare Mursi, Bureto etc., as well as in Greece.

The studies show that the folds have been affected by tectonics during the structuring phase, but some of them could be formed during the sedimentation, while those of the eastern flanks and of "backthrust" type were regarded as a consequence of the compressional movements (Fili I., 2001; Aliaj Sh., 1987; Aliaj Sh., 2012; Mëhillka Ll., 1991; Mëhillka Ll., 1996; Prenjasi E., 1991).

The tectonic studies show that the evaporites have played an important role in the tectonic style of the structures belonging to the Ionian zone, in Albania and also in Greece. They have served as a basement for the carbonate structures that have moved above along with their associated flysch sediments. In some points, the evaporites are found above the flysch as i Delvina. The tectonic studies claim that the evaporites may have laterally shifted up to 25 km (Davidson I., Velaj T., March 1998).

ASSOCIATED TECTONIC FAULTS OF THE STRUCTURAL ANTICLINAL BELTS ON BOTH SIDES OF THE ALBANIAN-GREEK BORDER.

As mentioned above, the Ionian zone can be divided into three anticline structural generations that are associated to their west part faults extending from east to west. Below we will briefly describe these faults particularly for the fact that there is a regularity in their drawing near the outcrops of the evaporites (Bakia H. 1982). From east to west they are:

-Libohova - Glina tectonic fault and further south beyond the Greek border in the Delvinaki region (fault 3, fig. 1). In Albania this fault is extending west of the Lunxeria-Bureto Mountains, near Libohova and Glina, while in Greece, west of the Delvinaki structure, in the region of the same name.

-Butrint-Chiflik tectonic fault that continues southeast in Greece, in the Sourgana-Filat

The tectonic pattern of the Ionian zone in Gjirokastra-Filat region (Greece) and its potential hydrocarbon exploration

region and further south where it joins the Corfu fault, south of the island (fault no. 1, fig. 1).

The fault dip's angle it not known at important depths, but in general the data can be rather interpreted by a decrease in the dip angle to depth (Prenjasi E. 1991)

a- Cretaceous - Eocene limestone formations found below the evaporitic cover

They are structures formed as a result of large tectonic overthrustings eastward to westward of the carbonate-flysch sediments above the evaporitic formation,

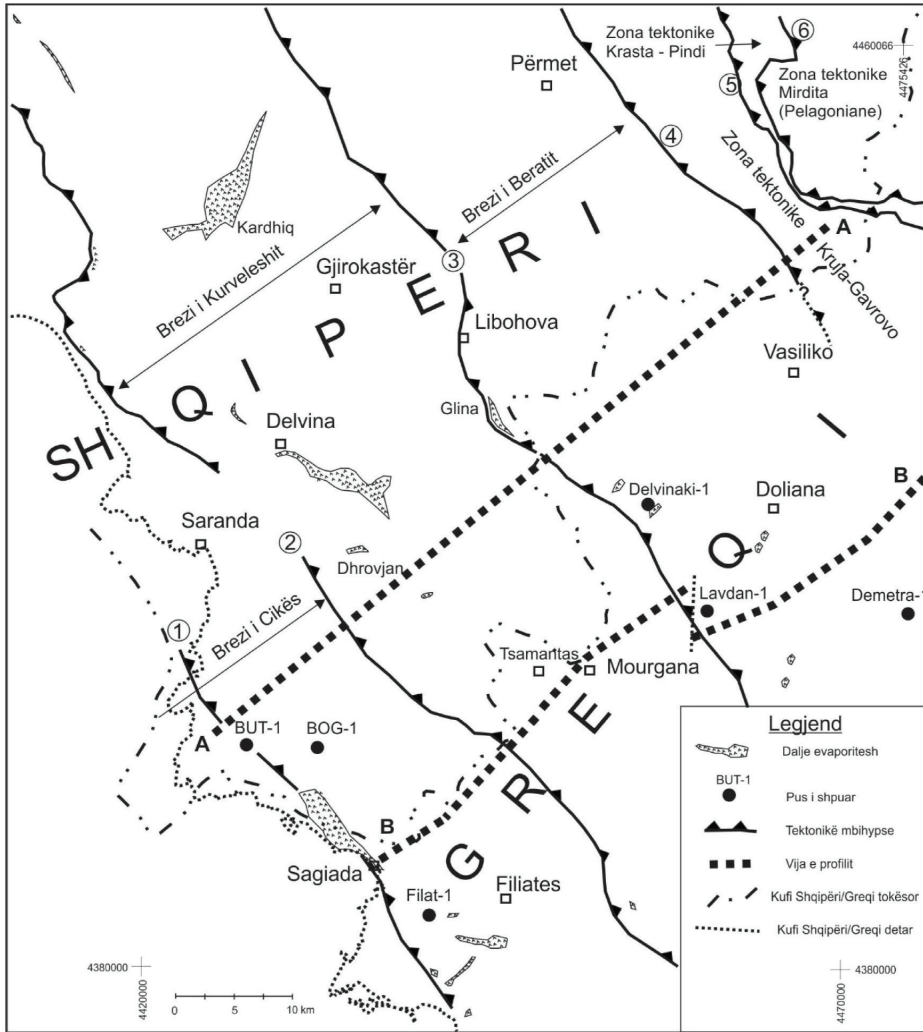


Figure 1. Schematic tectonic map of the region (after Mësonjësi A.)

HYDROCARBON EXPLORATION IN GJIROKASTRA-FILAT REGION (GREECE)

Referring to numerous studies, the possible strategic objects can be grouped as follows:

causing the movement of the carbonate sequence from its origin place or even its "disparition" due to tectonic movements in both directions. On the other hand, the evaporites which can be present or not in

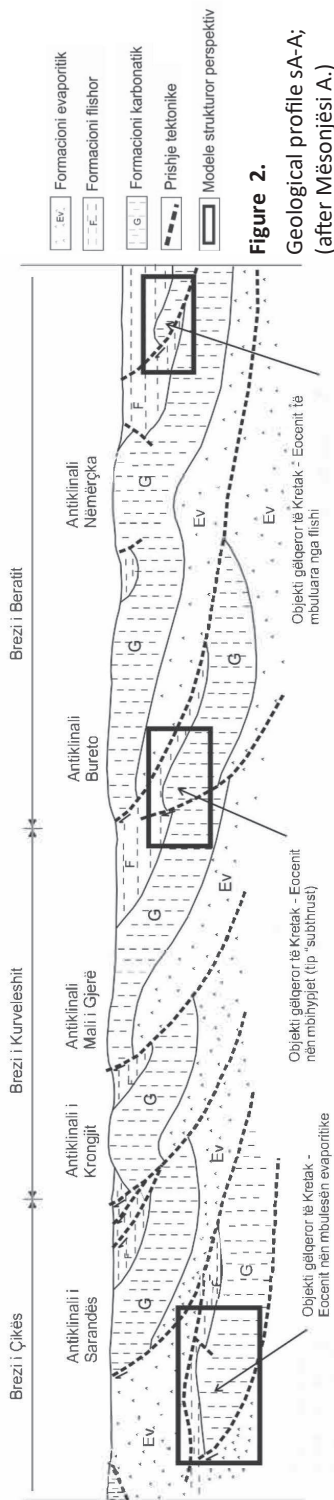


Figure 2.
Geological profile sA-A;
(after Mësonjësi A.)

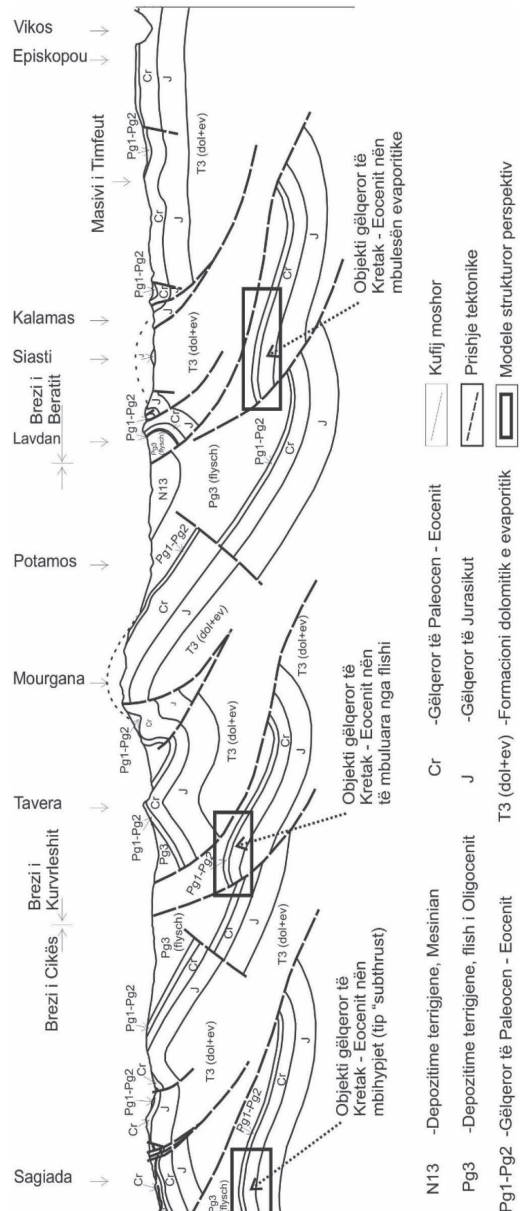


Figure 3.
Geological profile
B-B'. (Modified by
Mësonjësi A., after
the "Geological Map
of Greece, 1967")

surface, can create traps serving as covers for the possible carbonate reservoirs existing below them (figs. 1 & 2).

In general, all the studies focusing on the current data are pointing to the identification of the Mesozoic carbonate structures existing below the evaporitic cover which should be considered a potential prospecting facility but for the moment they are no exploration wells (Kapnistos M. 2007; Davidson I., et al. 1998; Hank D. 2013; Nikolau K. 2012; Prrenjasi E. 1991; Velaj T. 1978; Velaj T. 1991).

The obtained data show that the diapirism had a large spread with several hundred meters in width and several kilometers in length, while the depth of their basement is interpreted to be several kilometers and in some regions, even greater than 6000m (Prrenjasi E. 1991).

Attempts for prospecting the objects have been made across the Albania-Greece border (Prrenjasi E. 1991; Zafiroopoulos G. 2012).

b- prospectings in the Cretaceous-Eocene limestones below the overthrusts (of “subthrust” type)

The existing data indicate the presence of such structures (figs. 1 & 2) of “subthrust” type which were formed as a result of a compressional tectonics below the large overthrusting structures thus indicating the accumulations of oil and gas in these structures (Leskaj Z. 1995). Based on these data, the studies generally recommend further prospectings for other structures hidden under the overthrustings, giving great importance to their future research (Kapnistos M. 2007; Nikolau K. 2012; Marnelis F., et al. 2007; Fili I., 2001; Shteto Th. 1995).

c- prospectings for the Cretaceous-Eocene limestone covered by flysch and with no overthrustings.

Such patterns are among the earliest ones discovered until today in Kurvelesh belt (figs. 1 & 2) and they should be subject of future research (Fili I. 2001; State Th. 1995; Leskaj Z. 1995).

Such patterns have also been discovered in the Greek territory and future prospectings are suggested by various studies performed by different other authors (Hank D. 2013; Nikolau K. 2012).

d- prospectings for the Cretaceous-Eocene limestone covered by flysch, in tectonic blocks at the forefront of tectonic uplifts or overthrustings.

These type of patterns are the folds of carbonate-flysch deposits formed as a result of the tectonic uplift from both east and west directions (Figs. 1 & 2) Naço P. 1999; Hank D. 2013; Nikolau K. 2012; Marnelis F., et al. 2007; Fili I. 2001; Shteto Th. 1995; Leskaj Z. 1995).

Conclusions

The analysis of the structural patterns of the oil and gas sources discovered until today is important in order to perform future prospectings. The structural pattern that best explains the history of the formation of existing oil and gas sources suggests the possibility of the existence of other sources in the region.

Three anticline belts were distinguished in the region within the Ionian as result of tectonic studies, but for future prospectings, are suggested detailed studies regarding the orientation of the structures grouped along possible structural lines and also prospectings for the hidden structures along the extension of these structural lines, generally along the north- northwest and south-southeast direction.

The Cretaceous-Eocene carbonate structures covered by flysch are the most important objects for future research and they are grouped into four possible models: flysch-covered structures of “backthrust” type, flysch-covered structures with no overthrustings, flysch-covered structures that are masked by evaporites due to large westward overthrusting as well as block-shaped structures formed near tectonic structures with large vertical amplitudes.

The geological data supports the prospectings of the above mentioned

structural models but the most relevant help to concretize the current geological ones are the surveying studies, particularly interpretations. high performance seismic studies that will

REFERENCES

- ALIAJ SH. 1987.** Disa çështje themelore të evolucionit të zonave të jashtme të Albanideve. *Bul. Shk. Gjeol.*, 4/1987.
- ALIAJ SH. 2012.** Neotektonika e Shqipërisë. *Tiranë 2012.*
- B. P. CO LTD; 1971.** The geological results of petroleum exploration in western Greece. 1971.
- BAKIA H., SEJDINI B., 1982.** Diapirizmi i shkëmbinjëve evaporitikë të zonës Jonike. *Nafta dhe gazi*, 2/1982.
- BAKIAJ H., MISHA V. 1990.** Ndërtimi gjeologo-tektonik i brezit antiklinal të Beratit e marrëdhëniet e tij me diapirin kripor të Dumresë lidhur me perspektivën naftë-gazmbajtëse. *Revista Nafta dhe gazi*, 1/1990.
- BANDILLI L. 1978.** Mbi disa veçori të strukturave të brezit antiklinal të Beratit. *Nafta dhe gazi*, 2/1978.
- BANDILLI L. 1996.** Platoja e Kurveleshit noton mbi kriprat. *Nafta shqiptare*, 4/1996.
- BERBERI A., JANO K. 1990.** Diapirizmi i Dumresë nëpërmjet metodave gjeofizike. *Revista Nafta dhe gazi*, 2/1990.
- DALIPI H. 1982.** Lidhur me fazat e rrudhëformimit dhe katet strukturor në zonat tektonike të jashtme të Albanideve. *Bul. Shk. Gjeol.*, 4/1982.
- DALIPI H. 1979.** Mbi pushimet stratigrafike të serisë karbonatike të zonës Jonike. *Përmb. Stud.*, 2/1979.
- DAVIDSON I., VELAJ T., ETC 1998.** Thrust tectonics and the role of evaporates in the deformation of the Ionian Zone in Albania (*PESGBFSU/Eastern Europe Group Meeting -Exploration for Oil in Albania & Greece, March 1998*).
- FILI I. 2001.** Fenomeni kundrambhipjeve dhe prognozimi i kurtheve naftëgazmbajtës në zonën Jonike. *Nafta Shqiptare*, 2/2001.
- GJEOLOGJIA E SHQIPËRISË., 1983.** Tekst sqarues i hartës 1: 200 000 scale, *ISPGJ-ING, NMKS Tiranë, 1983.*
- GEOLOGICAL MAP OF GREECE; 1967.** Institute for Geology and Subsurface Research, Scale: 1:5000 and 1:100000.
- HANK D. 2013.** On the prospectivity of Western Greece; *IGEP 2nd SE Europe Reg Workshop, Athens 2013.*
- JENKINS D. 1972.** Structural development of Western Greece. *AAPG Bulletin V.56 Nr. 1 p. 128-149, 1972*
- KARAKITSIOS V. 2007.** Studing the carbonates from Triassic to Eocene in the Ionian zone. *25-th IAS Meeting of sedimentology, 2007, Patras – Greece, Field Trip Guide Book, p. 123-142*
- LESKAJ Z. 1995.** The state and opportunity of the gas production increase in the Delvina field. *Tirana, Albania, Special Edition, March 31, 1995.*
- MARNELIS F., RIGAKIS N., KARAKITSIOS V. 2007.** Structural geology of the Western Greece fold and thrust belt. *AAPG Energy Conference and Exhibition 2007, Athens, Greece.*
- MËHILLKA LL. 1991.** Mekanizmi i formimit të strukturave në brezin anticlinal të Kurveleshit. *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1991.
- MËHILLKA LL. 1991.** Modeli strukturor i Albanideve të jashtme. *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1991.
- MËHILLKA LL. 1996.** Tipet e bashkësive strukturore në kuadrin e harkut Albano-Helenik. *Nafta Shqiptare*, 3/1996.
- NAÇO P. 1999.** Disa të dhëna mbi evidentimin e strukturave naftëgazmbajtëse në zonat me tektonikë të zhvilluar në Albanidet jugperëndimore (brezi antiklinal i Kurveleshit). *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1999.
- NIKOLAU K. 2012.** Exploration & Production of Hydrocarbons in Greece: Discoveries, Petroleum Systems and Analogues and Perspectives. *I.E.N.E. E&P Workshop, Athens, April 26,27 – 2012.*
- NIKOLLA L., ETC., 2003.** Geology of Karaburun Sazani platform and relation with Ionian basin. *Rev. "Nafta Shqiptare", Vol.155, 1/2003.*
- PRENJASI E., NAZAJ SH., DHIMA S. 2003.** Pre-Apalian platform-Albanian thrust belt relationship and hydrocarbon prospects nearby. *Offshore Mediterranean Conference and exhibition in Ravenna, Italy, p. 1-9, March 26-28, 2003*
- PRENJASI E. 1991.** Stili tektonik dhe modelet strukturor të rajonit të Sarandës. *Bul. Shk. Gjeol.* 1/1991.
- SHEHU H. 1988.** Gjeodinamika e flishit. *Tiranë 1988.*
- SHTETO TH., XHUPI C., GJOKA M. 1995.** Some considerations on the hydrocarbon exploration prospect. *Conference: Current and future problems of oil industry in Albania. March 31, 1995.*
- UNDERHILL J. 1989.** Late Cenozoic deformation of the Hellenide foreland, Western Greece. *Geological Society of America Bulletin. Vol. 101, p. 613-634, May 1989.*
- UNDERHILL J. 1988.** Triassic evaporates and Plio-Quaternary diapirism in Western Greece. *Journal of Geological Society, London. Vol 145, 1988, p. 269-282.*
- VELAJ T., PREMTI I., BANDILLI L., BAJO I., BEGA Z. 1991.** Diapirizmi evaporitik në Shqipëri dhe ndikimi i tij në stilin tektonik mbhipës. *Bul. Shk. Gjeol.*, 1/1991.
- VELAJ T. 1978.** Gjeologjia e diapirit të Dumresë. *Nafta dhe Gazi* 3/1978.
- ZAFIROPOULOS G. 2012.** Exploration history and Hydrocarbon Potential of Greece. *IGEP Workshop, 26-27April, 2012.*

ANTIKLINORI KOSTENJË-OKSHTUN DHE PERSPEKTIVA NAFTËGAZMBAJTËSE E TIJ

FOTAQ LULA, PIRO DORRE*, ERVIN LULA

ABSTRACT

Bazuar në veçoritë e përbashkëta litologjike e litostratigrafike të shkëmbinjve, tipareve strukturale-tektonike si dhe mardhënieve midis tyre, në zonën tektonike Krasta-Cukal diferencohen nënzona tektonike; Spiten (perendim), Cukal, Krasta, Dibër-Gramoz (lindje), (Lula F., 2000)

Nënzona Dibër-Gramoz ka tërhequr vëmendjen për vlerësimin e perspektivës të kërkimit të naftës e gazit me praninë e disa strukturave antiklinale ku më e kompletuara me studime vlerësohet antiklinali Kostenjë-Okshtun si strukturë e mbuluar nga depozitimet flishore dhe me shfaqje të shumta të hidrokarbureve të gazit të shoqëruara me ujra të mineralizuara.

Në këtë strukturë janë kryer studime të ndryshme hartografimi (Naço P., et al., 1984), biostratigrafike (Kici V., 1986), (Lula F., 2001), gjeokimike (Diamanti F., 1973, 1985; Prifti I. 2001), gjeofizike (Frashëri A. 1988), dhe përgjithësim gjeologo-gjeofizik (Lula F., et al. 1989). Në këtë përgjithësim antiklinali Kostenjë-Okshtun u vlerësua me prespektive dhe u konkludua me shpimin e një pusi me detyrë strukturale, me thellësi 3500m. Përgjithësimi ishte kontribut i përbashkët i Institutit të Naftës dhe Gazit, Fier dhe Institutit të Studimeve dhe Projektmeve Gjeologjike, Tiranë.

Disa vjet më vonë u kryen një numër profilesh sizmik skematike, të cilët pasqyrojnë reflektime në thellësi të strukturës, gjë që tregon vazhdimësi të prerjes gjeologjike më në thellësi.

Fjalë kyçe: *Krasta-Cukal, flish i vjetër, flish i ri, lënda organike, gjenerim dhe migrim i hidrokarbureve*

HYRJE

Antiklinali i Kostenjë - Okshtunit pozicionohet në pjesën më lindore të nënzonës Dibër-Gramoz, më në lindje të masivit ultrabazik të Bulqizës. Në sipërfaqe ndërtohet nga shkëmbinj të terrigjenë të flishit të Maastrichtian i sipërm – Eocenit dhe nga pikpamja tektonike përfaqëson një dritare tektonike të flishit të vjetër dhe gëlqerorëve Triasik.

Në studimin e tyre Lula F., et al (2000) jo vetëm që identifikojnë praninë e këtij antiklinali në sipërfaqe por parashtrojnë edhe reflektimin e strukturës dhe drejt thellësisë me nivele stratigrafike më të vjetra. Hiqet çdo dyshim mbi mundësinë e pranisë të ofioliteve në thellësi poshtë flishit të ri.

Për të qënë sa më racionale përshkrimin e ndërtimit gjeologjik dhe të vlerësimit

gjeokimik për naftëgazmbajtjen do e paraqesim shkurtimisht pasi në studimet tematike e përgjithësuese janë të plota e me të dhëna të bollshme. Antiklinali shoqërohet me grafike skematikë.

NDËRTIMI GJEOLJIK I RAJONIT

Studimet e realizuara tregojnë se prerja stratigrafike e depozitimeve duke filluar nga flishi i ri në sipërfaqe drejt thellësive për tek gëlqerorët Triasik-Jurasikut në strukturën e Kostenjë-Okshtunit pritet të jenë në vijueshmëri por dhe me prani të fenomeneve paleogjeografike.

Stratigrafia

Depozitimet që marrin pjesë në ndërtimin e prerjes gjeologjike të rajonit të Kostenjë-Okshtunit përfaqësojnë dy cikle sedimentimi për shkëmbinj të karbonatikë dhe dy cikle për ata terrigjenë. Përshkrimin e stratigrafisë do ta parashtrojmë në bazë

*Shërbimi Gjeologjik Shqiptar

të mbizotërimin litologjik të këtyre cikleve. Pozicioni i shtrirjes së depozitimeve sipas moshave përkatëse paraqitet në figurën 2. Cikli i parë karbonatik: fillon me gëlqerorët Triasik-Jurasik i poshtëm, të përfaqësuar nga gëlqerorët neritikë shtresë-trashë organogjenë stromatolitorë me alterime të gëlqerorëve skeletorë, algorë në të cilat dallohen boshllëqe të natyrës së poreve e kavernave si dhe me çarje e mikroçarje me drejtime të ndryshme.

Ammonitico rosso), bivalvorë pelagjikë e foraminiferë. Shkëmbinjtë karbonatikë të këtij cikli vlerësohen si një rezervuar i mirë i grumbullimit të hidrokarbureve dhe konsiderohet si objekt për kërkimin e naftës dhe gazit.

Më lart, prerja vijon me ndërthurje silicorësh, me gëlqerorë argjilorë e argjila të silicizuara shtresore të trashësive të pasura me radiolarie e bivalvorë pelagjikë që i përkasin Jurasikut të mesëm e të sipërm. Në Titonian, në disa rajone, mbi gëlqerorët neritikë Triasiko-Jurasikë nëpërmjet një horizonti konglomeratik, vendoset një paketë strallore, me shtresa centimetrike me ngjyra të ndryshme, kryesisht të kuqe e të errta.

Gjatë mbylljes së këtij cikli sedimentimi, dora-dorës, fillon të shfaqet prania e materialit terrigjen argjilo-alevrolitor me ranorë shtresëhollë e kokrriza të ndryshme, kryesisht ofiolitik. Këto terrigjenë paralajmërojnë fillimin e një cikli të ri sedimentimi.

Cikli i parë terrigjen: Përfaqëson depozitimet e Jurasik i sipërm (Titonian) – Kretak i poshtëm (deri Aptian)

Në fundi të Jurasikut dhe fillim të Kretakut ndodhën zhvillime të mëtejshme gjeodinamike të zonave tektonike lindore (faza e tektogenezës së kufirit Jurasiko-Kretak), ku krahas ngritjes e rrudhosjes së strukturave ndohej coptimi dhe lëvizja e tyre drejt perëndimit.

Këto depozitime kanë përhapje të gjerë sidomos në konturet e strukturës në kontakt mbihypës me flishin e Maastrihtian-Eocenit. Ato vendosen dhe me diskordance stratigrafike mbi gëlqerorët neritikë të Triasik – Jurasikut si dhe mbi shkëmbinjtë ofiolitikë (Naço P, et al. 1986) (Fig 2; 3)

Përfaqësimi litologjik i këtij cikli është heterogjen dhe karakterizohet nga ndryshime të shpeshta faciale. Tipari i përgjithshëm është flishoro – flishoidal me distolite. Komponentët përbërës të tij janë argjila, ranorë, alevrolite, konglomerate e mergele. Naço P. (1986), Ka veçuar këtu tre pako litologjike.

Pako argjilore me copa, me moshë

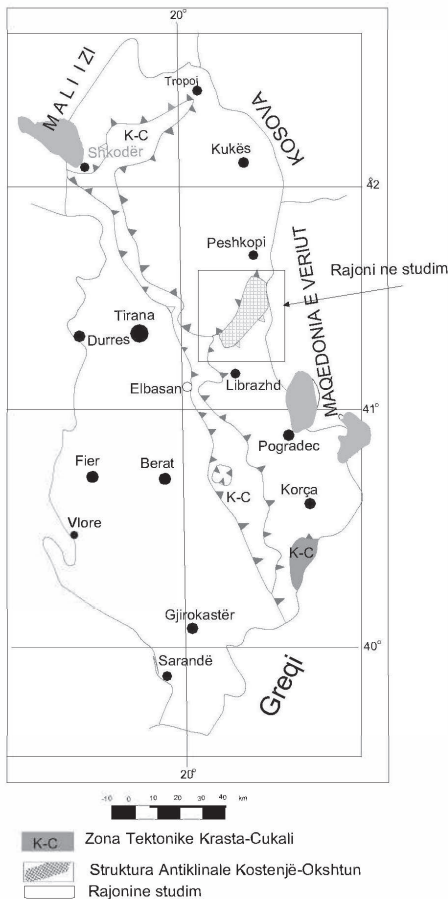


Figura 1. Pozicioni i zonës Krasta-Cukali në Albanide

Dora-dorës gjatë Triasit të vonshëm, në Toarian, në përkuljen e Krasta-Cukalit fillon diferencimi i saj, ku në kushtet e një deti të hapur depozitohen gëlqerorë argjilorë të pasur me amonite të shumta (niveli

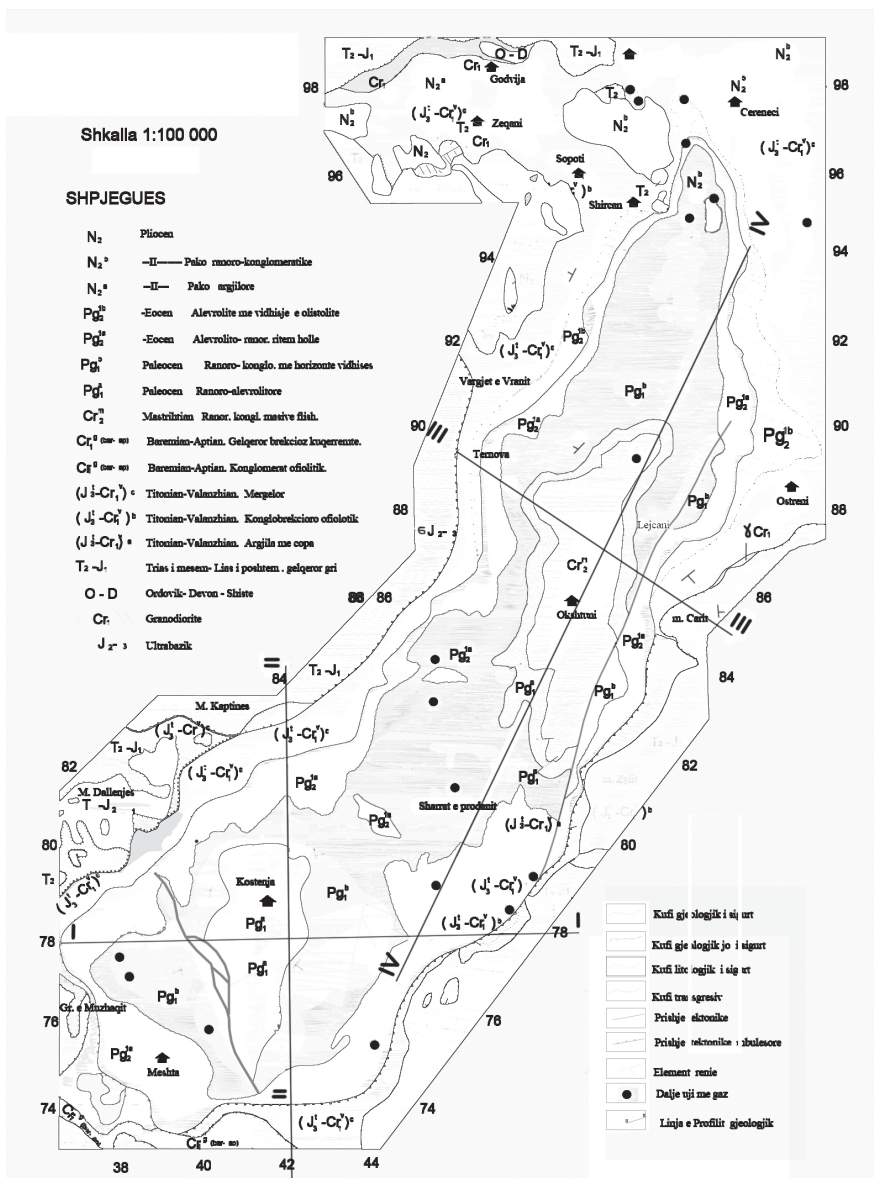


Figura 2. Harta gjeologjike e rajonit Kostenjë-Okshtun-Cerenec. Shkalla 1:100 000

Titonian-Valanzhian i poshtëm, e përbërë nga rreshpe argjilo-alevrolitore me copa e blloqe ranorësh, silicorësh vullkanikë, gëlqerorësh, etj. Shtresëzimi dallohet me vështirësi duke ruajtur më tepër karakterin turboid.

Pako konglobrekcioare ofiolitike, me moshë Titonian-Valanzhian i mesëm, me përhapje të kufizuar, e karakterizuar me alternime

të shtresave të konglomerateve, ranorëve dhe argjilorëve si në shtrirje ashtu dhe në prerje.

Pako mergelore, me moshë Titonian-Valanzhian i sipërm deri Albian, me përhapje të madhe duke u shtrirë në formën e një brezi të ngushtë që rrethon fliшин e ri të Mastrihtian-Eocenit. Përfaqësohen litologjikisht nga ndërthurje

mikrobrekçiore e turbidike më rrallë. Mbizotërojnë prerje mergelore. Pjesa më e sipërme ose më e re e flishit të vjetër të kateve Burremian-Albian, e cila përfaqësohet nga alevrolite e ranorë kuarcorë shtresor deri shtresëvogël me argjila-alevrolitike me ngjyra të kuqerremta si rezultat i shpëlarjes së kores laterike të ofioliteve, nuk del në sipërfaqen e rajonit, ndoshta si shkak i mbihijes së gëlqerorëve të Triasik-Jurasikut.

Cikli i dytë karbonatik: Përfshin gëlqerorët me moshë Cenomanian-Maastrichtian i poshtëm të cilët zakonisht emërtohen gëlqerorët globotrucanike. Përbën një reper korelues për zonën Krasta-Cukali. Përfaqësohet prej gëlqerorësh shtresorë mikritikë, shtresëhollë, pllakor të alternuar nga gëlqeror shpatik copëzorë, shtresë mesëm deri trashë, si dhe thjerrëza, shtresëzore e konkrecione silicorësh. Trashësia arrin deri 350 m.

Cikli i dytë terrigjen: Ndërtohet nga shkëmbinj flishoro-flishoidalë me moshë Maastrichtian i sipërm-Eocen dhe përfaqëson të ashtëquajturin flish i ri. Përgjithësisht përfaqëson alternime paketash të fllishit argjilo-alevrolito-ranor shtresë hollë me paketa të fllishit ranoro-argjilor. Ndërmjet paketave takohen nivele me konglomeratë me shtrirje të kufizuar dhe që ndryshojnë facialisht në shtrirje, si dhe nivele të vithisjeve nënujore. Trashësia varion në kufinj të 2000-3000 m.

Theksojmë se përcaktimet moshore të depozitimeve të përshkruara më sipër janë kryer nëpërmjet analizave paleontologjike me metodat e mikrofacieve, mikrofaunës, nanoplanktonit, në prerjet stratigrafike ku janë realizuar e përcaktuar korelimet në zonat faunistike respektive sipas studimeve Lula F. Et al. (2000), Kici V., et al (1986), Naço P. (1986)

TEKTONIKA

Rajoni Kostenjë-Okshtun i përfshirë në zonën Dibër-Gramoz, konsiderohet me ndërtim tektonik të ndërlkuar. Krahas rrudhosjes gjejnë zhvillim dhe përhapje të madhe tektonikat shkëputëse, që arrijnë në mbihypje e deri në mbulesa si dhe prani

të fenomeneve paleogeografike.

Antiklinali Kostenjë-Okshtun, përbën strukturën antiklinale që vendoset në pjesën qendrore të rajonit. Përfaqëson dritare tektonike të fllishit të vjetër”, sipas kontureve të fllishit të ri, në qendër me dimensione 27x8 km dhe me drejtim shtrirje verilindje-jugperëndim. Ndërtohet nga dy struktura antiklinale të vendosura në formë hapi (Naço P 1986; Lula F 1989), ajo e Kostenjës në jug dhe e Okshtunit në veri, të ndara nga qafa darëse.

Struktura e Kostenjës sipas përhapjes së fllishit të Paleogenit ka madhësi 12x7.5km. Bërthama ndërtohet nga pjesa e poshtme e fllishit të Paleocenit, me drejtim shtrirjeje gati veri-jug. Në thellësi për gëlqerorët e Triasik-Jurasikut ka shtrirje veri-veriperëndim-jug-juglindje dhe pjesa kulmore pritet në thellësinë 3600m (Fig. 2; 5)

Struktura e Okshtunit, në sipërfaqe sipas përhapjes së fllishit të Paleocenit i sipërm – Eocenit ka madhësi 15x5.5 km. Bërthama e strukturës ndërtohet me depozitimet të fllishit të ri me moshë Maastrichtian i sipërm. Drejtimi i shtrirjes është veri-jug, ndërsa drejt thellësisë në gëlqerorët e Trias-Jurasikut pritet në thellësi 3200m me drejtim shtrirje veri-veriperëndim-jug-juglindje. Strukturave u dallohen të dy krahët dhe periklinalet. Gjatë pjesës kulmore dhe tek krahët dallohen shkëputje tektonike dhe mikrorrudha të komplikuar tektonikisht.

Bazuar në studime gjeofizike, mendohet se rrudhosja fllishore e Antiklinalit të Kostenjë-Okshtunit duhet të reflektohet dhe për nivelet e gëlqerorëve të Triasik-Jurasikut (Fig. 3; 4). Meqënëse në profilet sizmik paraqiten reflektime dhe në thellësi të strukturës mund të mendohet përjashtimi i pranisë së ofioliteve në thellësi të saj.

Tektonikat shkëputëse janë të pranishme dhe mjaft të zhvilluara dhe kanë zanafillë të lidhur me proceset e riftëzimit, ku shkëputjet afrovertikale normale çuan në ndërtimin e horst-grabenor dhe mandej gjatë kalimit të basenit në regjim tektonik në shtypje, zhvillim të rëndësishëm marrin

Antiklinori Kostenjë-Okshtun dhe perspektiva naftëgazmbajtëse e tij

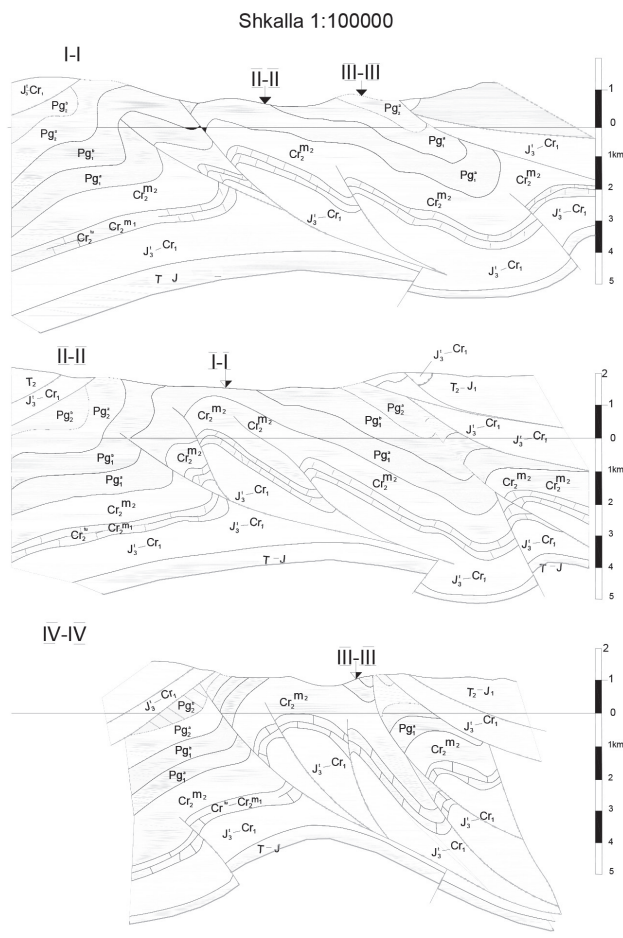


Figura 3.
 Profilët gjeologjike I-I, II-II,
 IV-IV
 (sipas hartës së figurës 2)

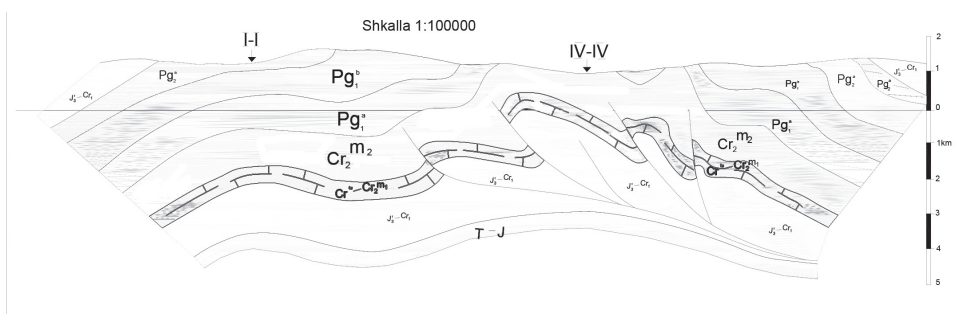


Figura 4. Profili gjeologjik III-III, sipas hartës së figurës 2

shkëputjet tektonike më të reja.
 Prania e flishit të vjetër, i cili ka kryesisht përbërje mergeloro-argjilore, si dhe pozicionimi i tij midis dy niveleve karbonatike ndikon drejtpërdrejtë në formimin e shkëputjeve ndërflishore, të

cilat gjenerohen falë vetive plastike të argjilave dhe mergeleve. Gjithashtu, për rrjedhojë të presionit në shtypje të masave më lindore, shkëputjet ndërflishore bëhen promotore të lëvizjeve drejt perëndimit si dhe rrudhëformimit e copëtimit të

strukturave përgjatë kësaj lëvizjeje.

Nga kombinimi i tektonikës së vjetër normale afër vertikale me tektonikat e shkëputjeve të reja, formohen shkëputje të formave të ndryshme si lartërreshqitje, mbihypje, lule, mbulesore, etj, që komplikojnë ndërtimin gjeologjik dhe vështirësojnë interpretimin më të saktë të tij (Fig. 2; 3 dhe 4).

NAFTË – GAZMBAJTJA

Prania e shkëmbinjve sedimentarë dhe ndërtimi struktural i antiklinalit Kostenjë-Okshtuni ka tërhequr vëmendjen e gjeologëve, për vlerësimin e pranisë të naftës e gazit, për të cilën është studiuar dhe në aspektin gjeokimik. këtu po paraqiten disa të dhëna dhe konkluzione të këtyre studimeve të realizuara në zonën Krasta-Cukali ku përfshihen dhe Nënzona Dibër-Gramoz si dhe të dhëna direkte të antiklinalit Kostenjë-Okshtun. Ato do të paraqiten të shkurtuara meqënëse në studimet përkatëse, (Diamanti F. 1973, 1985; Prifti I. 2001, etj.) ato analizohen imtësisht.

1. Vlerësimi gjeokimik i shfaqjeve sipërfaqësore

Për të arritur në gjykime më të drejta janë marrë në konsideratë shfaqjet e naftës dhe gazit të shpërndara më në regjionalitet përfshirë zonën tektonike Krasta-Cukali me analogen e saj zona Budva dhe zona Korabi si dhe shkëmbinjtë përkatës ku ato takohen.

a. Daljet e gazit dhe ujit. Në strukturën Kostenjë-Okshtun takohen depozitime flishore-flihoodale (Fig. 2) në fshatrat Kojavec, Strikçan, Lubalesh, Çereneç, Tërnove, Kostenjë, Ostren i madh. Në minierën e Bulqizës (Niveli 12) në shkëmbinjtë ofiolitik (ultrabazik); ai i Bellovodës (Korçë), gëlqerorët Triasiko-Jurasikë.

Sipas analizave kimike ato janë gaze të thatë me CH₄-98-99%, ndërsa sipas raportit C₁/C₂ dhe përcaktimit izotopik të karbonit të metanit dallohen (Prifti I. 2001):

Gazet e flishit kanë origjinë të përzier nga proceset biogjene dhe katagjeneza e

hershme.

Gazi i Okshtunit të Madh është tip yndyror.

Gazi i minierës së Bulqizës është shumë i thatë, metan dhe pak etan. Raporti izotopik tregon gaz më të maturuar të truallit shqiptar, me përmbajtje heliumi 0.0015-0.0018 (Prifti I. 2001)

Daljet e ujrave ruajne veçoritë e çdo kompleksi shkëmbor, kanë mineralizim që lëvizin nga 1.65gr/l në 5.99 gr/l. Veçori dalluese është përmbajtja me vlera të rritura të mikroelementëve jod 0.1-0.2 mg/l, Brom 2-6.5 mg/l, Bor 9.1-45 mg/l., që tregojne për ndikim të ujrave të thellësisë.

Studimi i lendes organike të tretur në ujrata e disa burimeve për hidrokarburet aromatike të radhës së benzenit tregojnë se përmbajnë veç benzenit dhe homologët toluolet e ksilolet në vlera relativisht të rritura. Në burime të veçanta takohen fenole 1.8%, benzene 0.015%, gjurme acidesh naftenik, H₂S 34 mgr/l. Tërheq vëmendjen prania e etanit 0.0117 dhe metanit 98%.

b. Shënjat e naftës janë të lëngta dhe të ngurta. Naftat e lëngta takohen në shkëmbinjtë e flishit të vjetër, pranë fshatit Funar dhe të flishit të ri (Paleogjenit) në Lubalesh. Paraqiten në formë cipash me spektër si i naftës, në rrjedhjet ujore me debite të vogla (Diamanti F. 1985)

Në zonën tektonike Budva (Mali Zi), në kontaktin tektonik të shisteve të Verfenianit me ato të Karniakianit në fshatin Bukovik (Umnice) përveç burimit të ujrave termale të gazit dalin dhe njolla naftë kafe të kuqerremta, me fraksione të lehta e densitet 0.874 gr/cm³.

Naftat e ngurta shfaqen në trajtën e bitumit me çarjet, porët dhe planet e shtresëzimit në Guri i Muzhaqit, Prroi i Drenovicës, Kabush, në olistolitet e gëlqerorëve Triasiko-Jurasik në Strek, Grabovat dhe në mjaft shlife të studiuara ku në mikroçarjet dallohen lëndë bituminoze e naftave të oksiduara (Lula F. 2001).

Tek Guri i Muzhaqit bitumet duhet të jenë të stadi të epigjenezës. Në Mirakë

takohen forma petëzash të holla në planet e shtresëzimit, pulverizohen lehtësisht, kanë shkëlqimim yndyror të prodhuara nga lënda organike me origjine kontinentale me naftë asfalto-rrëshinore-vajore. (Diamanti F. 1985)

Bitumet e Kabashit (Ersekë), takohen në mikroçarjet e gëlqerorëve Triasko-Jurasikë ku sipas analizës Rockeval paraqesin vlera të larta të karbonit organik (TOC) 47.93, IH 424 e sasi të larta hidrokarburesh të lira nga shkëmbinjtë mëmë më të vjetër (Prifti I. 2001). Në Mirakë sipas analizës pirolitike dallohet një temperaturë maksimale nga 440°C në 480°C, që tregon se pjekuria lëndës organike ka maturim të lartë dhe gjeneron hidrokarbure të lëngëta, që kalon stadin e diagenezës së vonshme (T_{max} 470°C) dhe tjetërsimi termik tregon se lënda organike është në stadin e hyrjes në "dritaren e naftës" (Prifti I., et al. 2001; Lula F. 2000)

Në fshatrat Miravec, Muhur, Buliaç, Gjuraj etj., (Peshkopi), të zonës tektonike Korabi, në rreshpet e zeza argjilore të metamorfizuara të Silurian-Devonianit, në çarjet e shkëmbinjve vrojtohen mbetje të shenjave të naftës duke i dhënë shkëmbit ngjyrë të errët për disa horizonte karakteristike. Horizontet që u studiuhan kanë trashësi rreth 200m. Lënda organike nga ana cilësore ka sasi të konsiderueshme të mikrotitit, i cili mbështet një lëndë organike të mbimaturuar. Ajo përfaqëson produktin përfundimtar të mbetur pas formimit të hidrokarbureve nga lënda organike me natyrë liptinite. Po ashtu përmbajtja e mikroelementëve të vanadiumit dhe nikelit tregon se ajo para metamorfizimit duhet të ketë qenë e tipit I-II me origjinë detare.

Përfundimisht në rreshpet e zeza argjilolevrolitore të Silurian-Devonianit ekziston një horizont me trashësi rreth 200m, por nuk përjashtohet mundësia e pranisë dhe e niveleve të tjerë të shkëmbinjve mëmë të naftës.

Në hirin që mbetet nga djegiet e naftave të TEC-ve apo zhavorret bituminoze të vendburimeve të naftës në zonën Jonike

vërtetohet prania e Vanadiumit (V_2O_5), hidhet idea se L.O që përmban duhet të ketë përhapje në tërë territorin e Albanideve. Gjetja e shenjave të naftës të lehtë vajore, asaj asfalto-rrëshinore si në shkëmbinjtë rrënjësorë dhe oilstolite përbëjnë argumenta gjeokimike dhe gjeologjike që flasin për gjenerim dhe migrim të hidrokarbureve të naftës dhe gazit.

Në mbetjet e zhavorreve bituminoz të Selenices dhe hirin e djegies së naftës në TEC, nga provat e marra përmbajtja e V_2O_5 në një metër kub shkëmb mund të arrijë kondicionet e favorshme për tregëtimin e tyre për përpunim industrial.

2. Potenciali hidrokarbur formues, mbështet me rezultatet e analizave laboratorike të kampioneve sipas parametrave gjeokimike, sasisë, natyrës dhe pjekurisë së lëndës organike të shkëmbinjve të rajonit e rreth tij.

Në artikull do të referohen analizat laboratorike më të plota e me të dhëna interesante për vlerësimin potencial të formimit të hidrokarbureve pa përsëritur sa kemi paraqitur në paragrafet e mëparshëm. Të dhëna më të plota, për çdo hulumtues gjenden në studimet e realizuara në vite nga autorët Diamanti F., et al. (1973, 1985); Lula F., et al. (2000); Prifti I., et al. (2001).

Të dhënat nga shkëmbinjtë e Silur-Devonit në zonën Korabi tregojnë se:

- Përmbajtja e lëndës organike paraqitet me vlera të larta. Vlerat e Karbonit Organic Total (TOC) luhaten në 1.17% në Miravec, 1.82% dhe 1.52% në Buliaç, 1.87 në Muhur dhe në disa prova të përzgjedhura kjo vlerë lëviz nga 1.42% deri 3.84% me një vlerë mesatare prej 2.48%.
- Cilësia e lëndës organike dallohet nga sasi të konsiderueshme të mikritit që mbështet një lëndë organike të mbimaturuar. Përmbajtja e mikroelementeve të Vanadiumit e Nikelit tregon se para metamorfizimit lënda organike ka qenë e tipit I-II me origjinë detare.

- Pjekuria e lëndës organike sipas vlerës së reflektancës së vitrititit (R_o), e cila varion nga 1.1% në 4.86% me mbizotërim të vlerave mbi 2%, i përket fundit të katagjenezës. Sipas pjekjes termike, ajo është mbimaturuar, pra ka dhënë të gjithë potencialin gjenerues, me aftësi gjenerimi të gazit të thatë termogjen (Prifti I., et al. 2001)

Nga të dhënat e marra në Kabashi (Ersekë) rezulton se L.O përfaqësohet pre xhelenitësh të pasura me komponime hidrogjenore, duke rritur potencialin gjenetik mbetës që arrin në 213.1mgHK/gr shkëmb, me indeks tjetërsimi të Hidrogjenit (IH) deri 429 dhe i perket tipit II. facia gjeokimike shfaqet shumë e mirë (Prifti I., et al. 2001)

Në gëlqerorët e Kretakut të sipërm vlerat e TOC janë të ulta të, cilësia e lëndës organike konsiderohet me natyrë drusore dhe pjekuria e saj është e ulët.

Në kompleksin terrigjen rëndësi gjeokimike dhe interes praktik shfaqin nivelet e flishit të vjetër. Këtu në përmbajtjen e lëndës organike mbizotërojnë vlerat e TOC 0.2%. Cilësia e lëndës organike është kryesisht e përbërjes humusore me origjinë kontinentale me mbizotërim të përbërësve drusorë e drusorë të oksiduar (internitet). Është e tipit III. Pjekuria sipas analizës së pirolizës tregon se lënda organike duhet të ketë hyrë në zonën e gjenerimit të hidrokarbureve.

Në nivelet e flishit të ri përmbajtja e lëndës organike mesatarisht është 0.44%. Cilësia e saj është lëndë humusore kontinentale me mbizotërim të përbërësve drusorë kontinentalë ndaj atyre detarë. Lënda organike është e tipit III me origjinë kontinentale. Sipas analizës së pirolizës dhe raportit III-Tmax lënda organike ka arritur fazën e pjekurisë për gjenerimin e hidrokarbureve.

3. Konditat e akumulimit të hidrokarbureve Rajoni litologjikisht ndërtohet nga dy facie: karbonatike dhe terrigjene, të formuara në dy cikle sedimentimi. Perspektiva naftëgazmbajtëse është e lidhur me marëdhëniet ndërmjet këtyre facieve

apo komplekseve shkëmbore. Bazuar në karakteristikat litologjike të tyre si dhe përvoja e zbulimit të vendburimeve të naftës në zonën Jonike, konkludohet se shkëmbinjtë e gëlqerorëve neritikë të Triasik-Jurasikut dhe ata pelagjikë të Mastrohtianit të sipërm janë rezervuarë të mirë për grumbullimin e naftës e gazit dhe mund të shërbejnë si objekte për kërkim.

Prania e flishit të vjetër dhe flishit të ri, si dhe mbizotërimi në to i shkëmbinjve mergelorë e argjilo-alevrolitorë, për analogji me flishin e Oligocenit të zonës Jonike, shërbejnë si shkëmbinj mbulesorë dhe njëkohësisht të aftë për të gjeneruar hidrokarbure të gaztë. Nivelet me shtresat e gëlqerorëve copëzorë, ranorëve e konglomeratëve brenda shkëmbinjve flishoro-flishoidale përbejnë rezervuarë të favorshëm për grumbullimin e hidrokarbureve si dhe në vendburimet e naftës e gazit të Ultësires Adriatike prandaj ato përbejnë objekt për kërkim.

Në rajonin Kostenjë – Okshtun, bazuar në studimet hatografike, tektonike, biostratigrafike, gjeokimike e gjeofizike, objekt i rradhës së parë për kërkimin e naftës e gazit konsiderohen gëlqerorët e Triasik-Jurasikut, ku pritet shtratim kulmor dhe kulmor të ekranizuar tektonikisht. Objekt i radhës së dytë konsiderohen gëlqerorët e Kretakut të sipërm. Edhe këtu shtratimet e pritshme janë kulmor dhe shtresor të ekranizuara tektonikisht. Objekt kërkimi i rradhës së tretë konsiderohen shtresat e ranorëve, konglomerateve, gëlqerorëve copëzorë brenda flishit të vjetër e atij të ri. Shtratimet e pritshme janë shtresor kulmor, shtresor të ekranizuar tektonikisht dhe litologo-stratigrafike.

Prania e shenjave të hidrokarbureve në shkëmbinjtë Triasiko – Jurasikë dhe ato terrigjenë të Titonian – Eocenit, flasin për gjenerim dhe migrim të hidrokarbureve. Migrimi për në rezervuarin karbonat duhet të jetë ballor sheshor, ndërsa për rezervuarin terrigjen fillimisht paresor direkt si dhe nëpërmjet shkëputjeve tektonike, çarjeve e mospajtimeve stratigrafike.

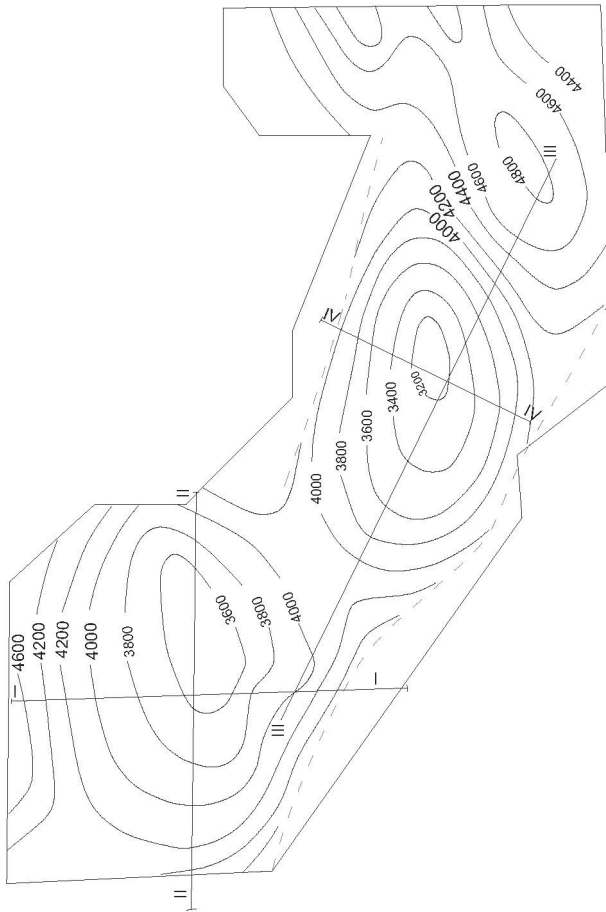


Figura 5.

Skema Strukturore sipas nivelit Trias-Jurë

PËRFUNDIME

Studimet komplekse gjeologo-tektonike dhe gjeokimike për rajonin e Kostenjë-Okshtun dhe veçanërisht Antiklinorin Kostenjë-Okshtun arrijnë në disa përfundime pozitive mbi vlerësimin e perspektivës naftëgazmbajtëse të tij.

- Evidentohet prania e Antiklinorit Kostenjë-Okshtun i përfaqësuar në sipërfaqe me flishin e ri të Mاستrihtian-Eocenit me gjatësi rreth 29 km dhe gjerësi 5-7km, i përbërë me dy struktura antiklinale, e Kostenjës në jug dhe i Okshtunit në veri, të ndarë me qafa ndarëse. Ka perspektive për kërkimin e naftës e gazit.
- Strukturat ruhen drejt thellësisë

dhe në nivelin e gëlqerorëve Triasik-Jurasikut

- Shkëmbinjtë “mëmë” të naftës e gazit konsiderohen prania e depozitimeve të Silur-Devonit analogë të zonës tektonike Korabi dhe shkëmbinjtë mergelorë argjilo-alevrolitorë të flishit të vjetër dhe flishit të ri, ku lënda organike është e maturuar dhe prodhon hidrokarbur të naftës e gazit.
- Si shkëmbinj rezervuarë të shtratimeve të naftës e gazit shërbejnë gëlqerorët neritikë të Triasik-Jurasikut, gëlqeroret pelagjikë të Kretakut të sipërm dhe ranorët, konglomeratet e gëlqerorët organogjeno-copëzorë të flishit të vjetër dhe flishit të ri.
- Si shkëmbinj mbulesorë për shtratimet naftëgazmbajtëse shërbejnë

depozitimet flishore e flishoidale të flishit të vjetër dhe flishit të ri, për

analogji me depozitimet flishore e molasike të zonës Jonike.

Referenca

DIAMANTI F., PRIFTI I., DULAJ A. 1973. Veçoritë gjeokimike të lëndës organike të rreshpeve të zeza të Silurianit në zonën Korabi. *Nafta shqiptare Nr. 3/1973*

DIAMANTI F., ÇURRI F., XHEMALI XH. 1985. Studim në rajonin Kostenj-Okshtun për vlerësimin gjeokimik të naftëgazmbajtjes së tij. *Fondi ING.*

DHIMULLA I., SHTREPI P., DIAMANTI F., KODRA A., TOLE N., SHKURTI B., KOLA P. 1981. Konditat gjeokimike të formimit të shtratimeve të naftës e gazit në zonën tektonike Kruja. *Fondi ING.*

FRASHËRI A., BUSHATI S., MUHAJ M., PAPA I. 1988. Relacion mbi rezultatet e punimeve gjeofizike të kryera në rajonin Kostenjë-Okshtun-Shupenzë. Tiranë 1988, *Fondi ING.*

KICI V., GJATA TH. 1986. Mbi stratigrafinë e depozitimeve flishore e karbonatike të rajonit Kostenjë-Okshtun. *AQTGJ.*

LULA F., KODRA A., NAÇO P., KICI V., FRASHËRI A., LUBONJA L., DIAMANTI F., ÇOBO M. 1989. Përgjithësimi gjeologo-gjeofizik i rajonit Kostenjë-Okshtun-Çerenec. *Fondi ING.*

LULA F., SADUSHI P., MEÇAJ B., MUSHKA K. 2000. Studim mbi modelin strukturor, shkallën e mbihypjes, karakteristikat sedimentologjike, gjeokimike dhe kolektorale të zonës Krasta-Cukali lidhur me perspektiven naftëgazmbajtëse. *Fondi ING.*

Naço P., Godroli M., Hamiti S., Mio I., Çobo M. 1986. Raport mbi ndërtimin gjeologjik dhe vlerësimin e perspektivës naftëgazmbajtëse dhe mineralet e tjerë të dobishëm të rajonit Kostenjë-Okshtun-Çerenec (sipas rezultateve të punimeve rievuese gjeologjike në shkallë 1:25 000 të kryera gjatë viteve 1985-1986). *Fondi ING.*

PRIFTI I., LULA F. 2001. Studim gjeokimik i shkëmbinjve sedimentarë Devon-Jurasik i poshtëm në Albanidet e Brendëshme, përfshirë zonat kufitare me Kosovën dhe Maqedoninë. *Fondi ING.*

THE ANTICLINE KOSTENJE-OKSHTUN AND ITS OIL- AND GAS-BEARING PERSPECTIVE

FOTAQ LULA, PIRO DORRE*, ERVIN LULA

ABSTRACT

Based on common lithological and lithostratigraphic features of rocks, tectonic characteristics, structural style and their relationships, Krasta-Cukal tectonic zone is divided in the next subzones; Spiten (at west), Cukal, Krasta, Diber-Gramoz (at east), (Lula F., 2000)

The Diber-Gramoz subzone drew attention to the exploitation of possibilities for discovering oil and gas deposits in some anticlinal structures, where the most complete studied area is that of Kostenje-Okshtun, an anticline structure covered by flysch deposits having numerous hydrocarbon structures associated with mineralized waters.

Various studies focusing on geological survey and mapping (Naço P., et al., 1984), biostratigraphy (Kici V., 1986), (Lula F., 2001) geochemistry (Diamanti F., 1973, 1985; Prifti I., 2001), geophysics (Frashëri A. 1988) and physical geology (Lula F., et al. 1989) have been carried out in this area. The anticline Kostenje-Okshtuni was evaluated as having hydrocarbons prospects and a number of wells drilled at a depth of 3500m was subsequently performed with the contribution of the "Oil and Gas Institute" of Fier and the "Institute of Geological Studies and Prospectings" of Tirana.

A few years later, a number of schematic seismic profiles was carried out highlighting deep seismic reflections of the structure, fact that indicates the continuity of the geological profile to an even greater depth.

Key-words: *Krasta-Cukali zone, Old flysch, Young flysch, organic matter, hydrocarbon generation and migration*

INTRODUCTION

The anticline of Kostenje-Oshtun is located in the easternmost part of the Diber-Gramoz sub-zone, east of the Bulqiza ultrabasic massif. Its surface is covered by terrigenous rocks represented by the Upper Maastrichtian - Eocene flysch and from a tectonic point of view, this anticline represents a tectonic window of the Old flysch and Triassic carbonate deposits.

Lula F., et al (2000) not only have signaled the presence on surface of this anticline, but also the reflection of this structure in depth, at older stratigraphic levels, so any doubt about the possibility of the presence of ophiolites below the Young Flysch was removed.

In order to be as rational as possible, the

geological background and geochemical assessment of oil-bearing structures will be briefly presented in this paper, more detailed aspects were not necessary as many thematic and general studies have been performed in this zone.

GEOLOGICAL SETTING

The performed studies in Kostenje-Oshtuni structure show the sedimentary deposits are representing in surface by those of the New flysch deposits and continues to the depths with the Triassic-Jurassic limestones. In this way, this structure is expected to be continuous and characterized by paleogeographic phenomena.

STRATIGRAPHY

The deposits building the geological

*Albanian Geological Survey

background of Kostenje-Oshtun region represent two cycles of carbonate sediments and two cycles of terrigenous nature and the stratigraphic description will be based on the lithological features of these cycles. Details related to the age of these deposits are shown in Figure 2.

there were pelagic open-sea conditions where the argillaceous limestones in "Ammonitico Rosso" facies, rich in ammonites, pelagic pelagic bivalves and foraminifera have been deposited. The carbonate rocks of this cycle are considered as a good reservoir for hydrocarbon accumulation and good subject for oil and gas exploration.

The sedimentary succession continues with siliceous intercalations, with clayey limestones and stratified silicified clays rich in radiolaria and pelagic bivalves of Middle-Upper Jurassic age. During the Tithonian, in some regions, above the shallow water Triassic-Jurassic limestones, a centimetric-layered silicolite package of different colors, mostly red and dark was settled through conglomerate horizon.

During the closure of this sedimentation cycle, was signaled the presence of terrigenous clayey-aleuritic material with coarse-grained sandstones layers, mainly ophiolitic. These terrigenous deposits mark the beginning of a new sedimentation cycle.

The terrigenous first cycle: it is represented by Upper Jurassic (Tithonian) - Lower Cretaceous (up to Aptian) deposits.

During Late Jurassic and Early Cretaceous, some geodynamic processes took place in the eastern tectonic zones (tectongenetic phase of the Jurassic-Cretaceous boundary) alongside the uplift and folding of structures producing their fragmentation and movement westward.

These deposits are widespread especially at the outlines of the structure, at the contact with the Maastrichtian-Eocene flysch. They are also found with stratigraphic discordance above the shallow-water Triassic-Jurassic limestones as well as above the ophiolitic rocks (Naço P, et al. 1986) (Fig. 2; 3)

The lithology of this cycle is heterogeneous and characterized by frequent facial changes, where the general feature is flysch - flyschoidal with distolites and composed by clays, sandstones, aleurites, conglomerates and marls.

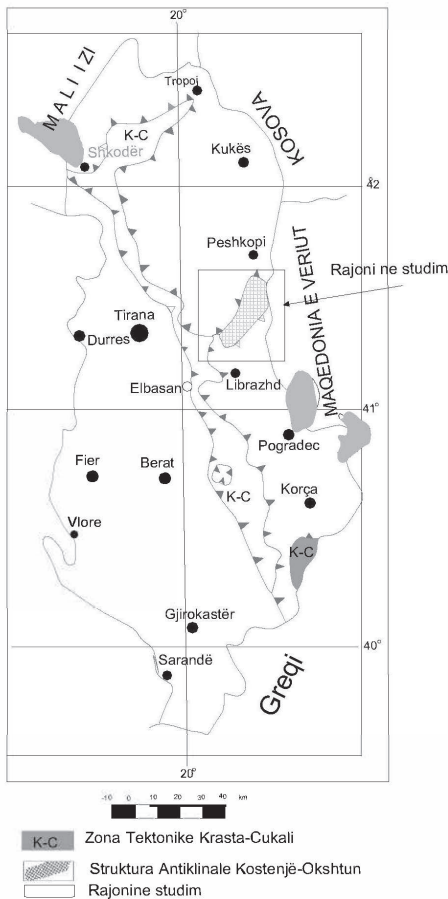


Figure 1. The position of Krasta-Cukali zone within the Albanides

The first carbonate cycle starts with the Triassic-Lower Jurassic limestones represented by well stratified stromatolitic limestones with alternations of algal bioclastic limestones, characterized by fractures and microfractures of different sizes and oriented in different directions.

In Krasta-Cukali zone, during the Late Triassic, more exactly during Toarcian,

The Anticline Kostenje-Okshtun and its oil- and gas-bearing perspective

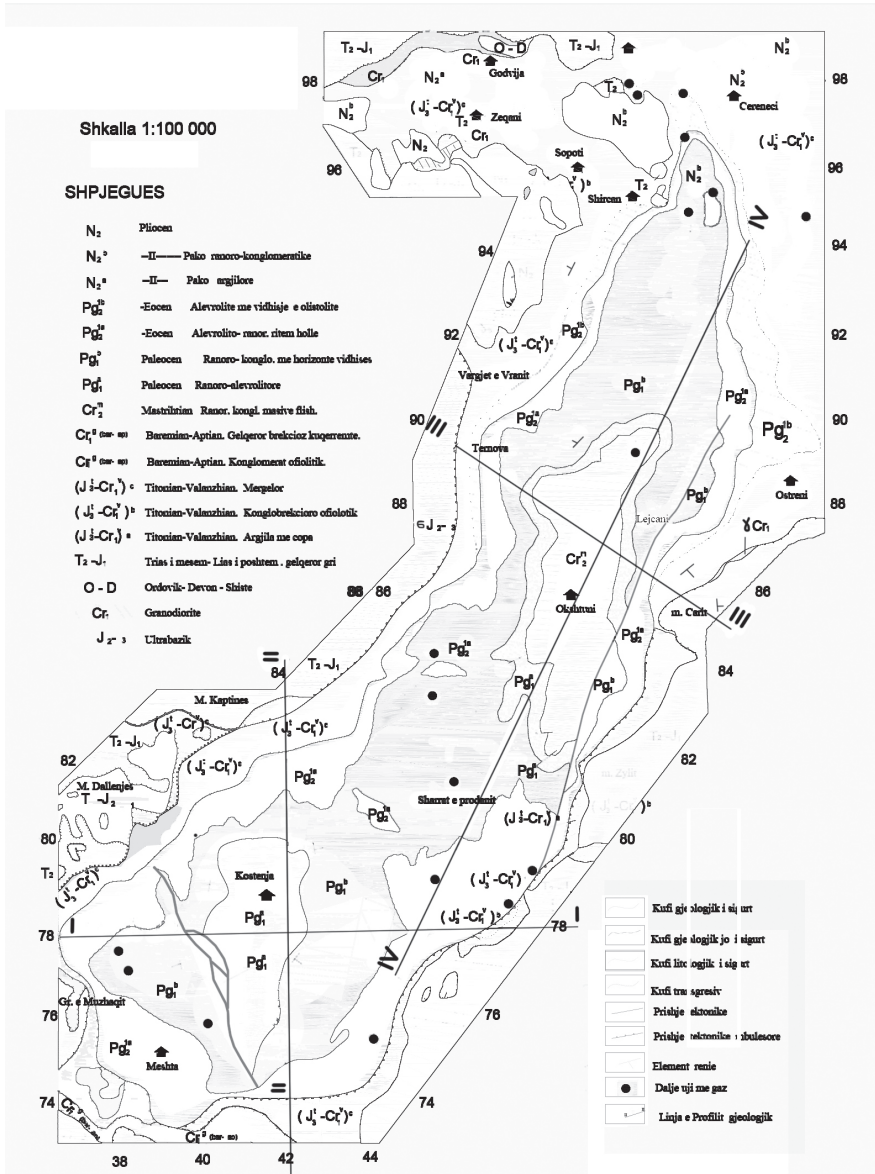


Figure 2. Geological map of Kostenjë-Okshtun-Cereneç. Shkalla 1:100.000

After Naço P. (1986), this cycle was divided in three lithological packages:

The clastic argillaceous package of Tithonian- Lower Valanginian age, consisting of clayey-aleuritic schists with fragments and blocks of sandstones, volcanic siliceous rocks, limestones, etc. The stratification is chaotic.

The Middle Tithonian-Valanginian

ophiolitic conglobreccia with limited spread, characterized by alternation of conglomerate layers, sandstones and clays.

The Tithonian-Valanginian to Albian marly package, with large spreading in the form of a narrow band surrounding the Maastrichtian-Eocene Young flysch. They are represented by intercalations of breccia and rare turbiditic levels. The

upper or younger part of the Young Flysch succession is of Barremian-Albian age and consists of thin layers of aleurites and quartzitic sandstones with intercalations of aleuritic reddish clays as a result of washing the ophiolite's lateritic crust. This part does not outcrop in surface probably due to the underlying Triassic-Jurassic limestones.

Second Carbonate Cycle: Includes Cenomanian- Lower Maastrichtian limestones commonly referred to as limestones with Globotruncana and it serves as correlative reper for Krasta-Cukali tectonic zone. It consists of thin stratified micritic platy with medium-bedded detritic slope limestones and siliceous concretions, The thickness of this reaches up to 350 m

Terrigenous second cycle: Is built of Upper Maastrichtian-Eocene flyschoflyschoidal rocks and represents the so-called Young flysch. Generally it is represented by alternances of thin-bedded clayey-aleuritic-sandy flysch packages with sandy-clayey flysch packages. Within these packages are also found levels of conglomerates of limited spread, laterally varying from facial point of view, as well as levels of turbidites. The thickness varies between 2000-3000 m.

We emphasize that the age of the successions described above has been performed through paleontological analyzes using microfacies, microfauna and nannoplankton sampled from stratigraphic profiles which have been correlated according to specific microfaunistic zones and presented in studies performed by Lula F. et al. (2000), Kici V., et al (1986), Naço P. (1986)

TECTONICS

The Kostenje-Okshtun region including Diber-Gramoz subzone is considered to have a complex tectonic background. Along the folding, an important tectonic detachment with a large spread has overthrust these structures reaching up the surface to the covering layer. It is characterised by the presence of

paleogeographic phenomena.

The Kostenje-Okshtun is an anticline structure located in the central part of the region and it represents the tectonic windows of the Old flysch and following the outlines of the Young flysch, his core with dimensions 27x8 km and with direction northeast-southwest was identified. It is built of two step-shaped anticlinal structures (Naço P 1986; Lula F 1989), the first one is Kostenje in the south and the second one, Okshtun in the north, both separated by a neck.

The structure of Kostenje is built by Paleogene flysch and is 12x7.5km in size. Its core is built on his basal part by Paleocene flysch, with a north-south extension. In depth, the Triassic-Jurassic limestones have a north-northwest-south-southeast extension and the peak is expected at a depth of 3600 m (Fig. 2; 5)

The Okshtun structure is built on surface by Upper Paleocene-Eocene flysch and is 15x5.5 km in size, while its core is built by deposits of the Upper Maastrichtian Young flysch. The extension is north-south, while towards the depth, in the Triassic-Jurassic limestones, the peak is expected at 3200m depth with north-northwest-south-southeast extension. The structures is composed by two wings and periclinal and on its upper part ann also on its wings, it is characterised by both tectonic faults and microfolds tectonically complicated.

Based on geophysical studies it is thought that the flysch folds of the anticline of Kostenje-Okshtun should also be reflected in the Triassic-Jurassic limestone levels (Fig. 3; 4). Since the reflections are present in seismic profiles, we also think that the presence of ophiolites can be excluded in depth.

The detachment tectonics is present, is highly developed and is associated with rifting processes, where sub-vertical faults led to horst-graben structures and later, during the basin transition to a compressional tectonic regime, new significant tectonic faults were formed.

The presence of the Old flysch, which

The Anticline Kostenje-Okshtun and its oil- and gas-bearing perspective

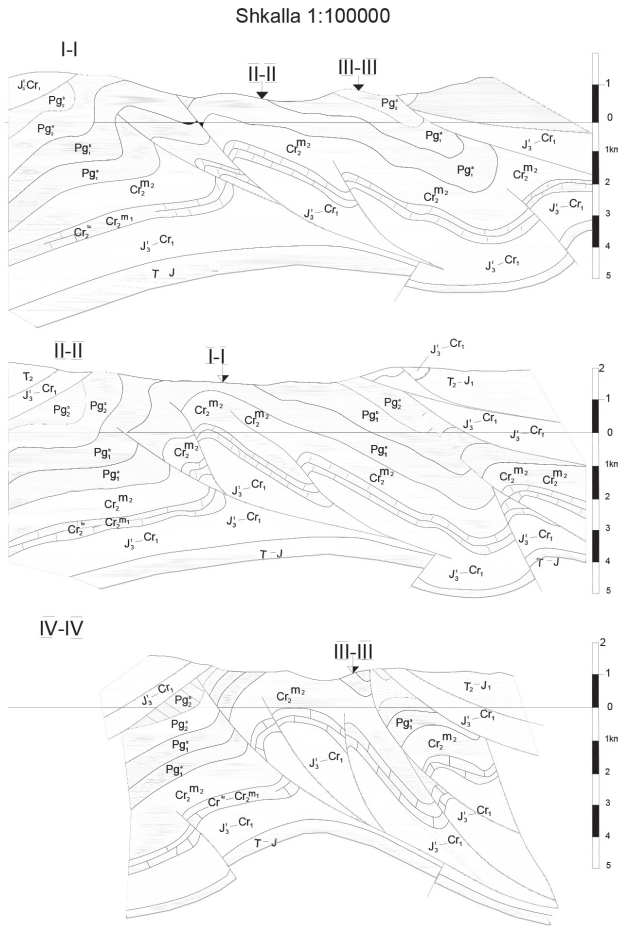


Figure 3. Geological profiles I-I, II-II, IV-IV, (after the map of figure 2)

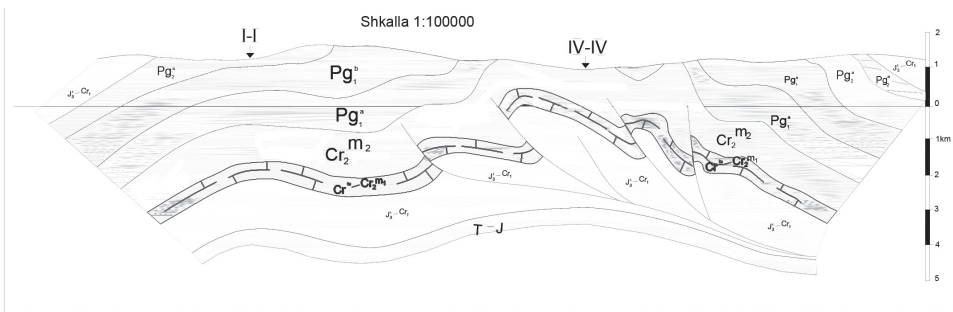


Figure 4. Geological profiles III-III after the map of figure 2

has mainly marly-clayey lithology and intercalated between the two carbonate levels, has directly affected the formation of inner-flysch faults, which are generated due to the plastic properties of the clays and marls. Also, as a result of pressure

on the more eastern formations, inner-flysch faults have initiated the westward movement as well as the deformation and fragmentation of structures along this movement.

As result of the activity of the old normal

sub-vertical tectonics and the neotectonics of the new faults, faults of different shapes such as slidings, overthrustings, coverings were formed, fact that complicate the geological architecture and is not allowing us to have a more accurate interpretation (Fig. 2; 3 and 4).

Oil and gas bearing reservoirs

The presence of sedimentary rocks and the structural architecture of the anticline of Kostenje-Okshtun has attracted the attention of many geologists regarding the exploration of oil and gas, which is why the area was also studied in terms of geochemistry. In this paper they are presented some data and conclusions of these studies focusing on Krasta-Cukali tectonic zone which also include the Diber-Gramoz subzone as well as direct data regarding the anticline of Kostenje-Okshtun. The information will be briefly presented here since in the relevant studies (Diamanti F. 1973, 1985; Prifti I. 2001, etc.) the issues were widely discussed.

1. Geochemical evaluation of surface oil seeps

They were taken into consideration oil and gas seeps distributed more regionally, including Krasta-Cukali tectonic zone with its analogue zones, Budva and Korabi and also the rock types hosting the reservoirs.

a. Gas and water seeps. As mentioned above, Kostenje-Okshtun structure is characterised by flysch-flyschoidal deposits (Fig. 2) and they are met in the villages of Kojavec, Strikçan, Lubalesh, Çereneç, Tërnove, Kostenjë, Ostren i madh, in Bulqiza mine (Level 12) in the ophiolitic (ultrabasic) rocks; in Bellovoda (Korça), on the Triassic-Jurassic limestones.

According to chemical analysis, we speak about dry gases with CH₄-98-99%, whereas according to C₁ / C₂ ratio and isotopic determination of methane carbon, the next types are distinguished (Prifti I. 2001):

The flysch gases having a mixed origin

due to biogenic processes and early catagenesis.

The gas of Okshtun i Madh is of greasy type.

The gas of the Bulqiza mine is very dry, with methane and a slight amount of ethane. Isotopic ratio shows that is the most mature gas find on Albanian reservoirs, with the helium content of 0.0015-0.0018 (Prifti I. 2001)

The water seeps preserve the features of each rock complex, having mineralization varying from 1.65 g / l to 5.99 g / l. An important characteristic is the content with an increased values of the next microelements as Iodine 0.1-0.2 mg / l, Brom 2-6.5 mg / l, Bor 9.1-45 mg / l, which indicate the influence of depth waters.

Studies of dissolved organic matter in the waters of several sources for the aromatic hydrocarbons of benzene cycle show that they contain in addition to benzene also toluents and xylenols in relatively increased values. In some reservoirs are met 1.8% phenols, 0.015% benzene, traces of naphthenic acids, H₂S 34 mgr / l. The presence of 0.0117 ethane and 98% methane has attracted attention.

b. Oil and solid hydrocarbons seeps

Liquid oils are met on the rocks of the Old flysch formation, near the village of Funar and on those of the Young flysch (Paleogene), in Lubalesh. Presented in the form of film-like with typically oil spectra, in water flows with small debits (Diamond F. 1985).

In Budva (Montenegro) tectonic zone, in the tectonic contact of the Verfenian schists with those of the Carnian age, in the village of Bukovik (Umnice) besides the source of thermal gas waters they also appear reddish brown oil spots, with light fractions of density of 0.874 gr / d. cm³.

The solid oils appear in the form of bitumen with cracks, pores and bedding plans in Guri i Muzhaqi, Prroi i Drenovices, Kabush, in the Triassic-Jurassic limestones in Strek, Grabovat and in many studied thin sections where the microfractures

micronuclei contain bituminous matter of oxidized oils (Lula F. 2001).

In Guri i Muzaqit the bitumens must be in the epigenetic stage of maturation. In Miraka they take the form of thin lamina within the bedding plans, they pulverise easily and have a greasy sheen produced by the continental organic matter with asphalt-resin-oil. (Diamanti F. 1985)

The Kabashi (Erseka) bitumens are found in the Triassic-Jurassic limestones and after Rockeval analysis, they shows high values of organic carbon (TOC) 47.93, IH 424 and high amounts of hydrocarbons having its origin in the older source-rocks (Prifti I. 2001). In Miraka, according to pyrolytic analysis, a maximum temperature of 440oC to 480oC is detected, indicating that the organic matter has a high maturity and generates liquid hydrocarbons, which reach the stage of late diagenesis (Tmax 470oC), and the thermal alteration which indicates that the organic matter is the entry stage into the so-called "oil window" (Prifti I., et al. 2001; Lula F. 2000).

In the villages of Miravec, Muhur, Buliac, Gjuraj, etc. (Peshkopi), belonging to Korabi tectonic zone, in the black metamorphosed clayey schists of Silurian-Devonian age, in some characteristic horizons, remnants of oil traces are observed in the fissures, giving the rock a dark color. The horizons mentioned above were about 200m thick and the organic matter has a significant amount of microtite, which testify an over-saturated organic matter. It represents the final residual product after the formation of hydrocarbons from naturally occurring liptinite. Also the content of vanadium and nickel microelements indicates that it must have been of type I-II of marine origin prior the metamorphism.

Finally, in the Silurian-Devonian black clayey-aleuritic schists, a horizon of about 200 m thick was found, but the possibility of presence of other levels of oil source rocks is not excluded.

In the industrial ashes produced by the combustion of oil by the power plants or in the bituminous gravels of the oil fields of

the Ionian Zone, the presence of Vanadium (V2Os) is confirmed, so this organic matter could have a large presence on the Albanian territory. Finding traces of light oil, asphalt-resin oil in the source rocks as well in the olistolithic rocks constitute geochemical and geological arguments that speaking in favor generation and migration of oil and gas hydrocarbons.

In the bituminous gravels and oil-burning ashes produced by Selenica power plant, the collected samples showing a V2Os content per one cubic meter of rock are favorable for their commercial processing.

2. The forming hydrocarbon potential is supported by results of laboratory analysis of samples performed according to geochemical parameters, quantity, nature and maturity of organic matter of the rocks of the region and its surroundings.

The paper will refer to more detailed laboratory analyzes with interesting data for the potential assessment of hydrocarbon formation without repeating what we have presented in the preceding paragraphs. More complete data for each researcher are found in many studies conducted over the years by authors as Diamanti F., et al. (1973, 1985); Lula F., et al. (2000); Prifti I., et al. (2001).

Data from the Silurian-Devonian rocks of Korabi zone are showing:

- The content of organic matter shows high values. The Total Organic Carbon (TOC) values fluctuate at 1.17% in Miravec, 1.82% and 1.52% in Buliac, 1.87 in Muhur and in some selected samples, this value ranges from 1.42% to 3.84% with an average value of 2.48%.
- The quality of the organic matter is distinguished by the considerable amount of micrite that testify an over-saturated organic matter. The content of Nickel and Vanadium microelements indicates that prior to metamorphism, the organic matter was of type I-II of marine origin.
- The maturity of the organic matter according to the reflectance value of

vitrinite (Ro), which ranges from 1.1% to 4.86% with values predominating above 2%, belongs to the final stage of catagenesis. According to thermal maturity, it has reached the highest degree of maturity with all the generating potential and with the ability to generate thermogenic dry gas (Prifti I., et al. 2001)

The obtained data from Kabashi (Erseka) show that organic matter is represented by gels rich in hydrogen compounds thing increasing the residual genetic potential that reaches 213.1mgHk / gr of rock, with hydrogen depletion index (IH) of up to 429 and of type I II. The geochemical facies is very good (Prifti I., et al. 2001)

In the Upper Cretaceous limestones, the TOC values are low, the quality of the organic matter is considered ligneous and its maturity is low.

In the terrigenous complex, the levels of the Old Flysch show geochemical significance and practical interest. Here the content of organic matter is dominated by TOC values of 0.2% and the quality of the organic matter is mainly of continental humus type with predominance of ligneous and oxidized ligneous components (internites) and is of type III. According to pyrolysis analysis, the maturity indicates that the organic matter must have entered the hydrocarbon generation area.

In the Young Flysch levels, the organic matter content has an average of 0.44% and is quality is of continental humus with a predominance of continental ligneous component to those of marine origin. The organic matter is of type III of continental origin. According to the pyrolysis analysis and the III-Tmax ratio, the organic matter has reached the maturity stage for hydrocarbon generation. **3. Conditions of hydrocarbon accumulation**

The lithology of this region is represented by two facies: a carbonate facies and a terrigenous one formed in two cycles of sedimentation and the oil-bearing perspective is related to the relationship existing between these facies or rock

complexes. Based on their lithological characteristics as well as on the experience of discovering oil deposits in the Ionian zone, it is concluded that the shallow water Triassic-Jurassic limestones and the Upper Maastrichtian pelagic limestones are good reservoirs for oil and gas accumulation and can therefore be prospected.

The presence of the Old flysch and the Young flysch, as well as the predominance of marly and clayey-aleuritic rocks, compared by analogy with the Oligocene flysch of the Ionian zone, serve as cover rocks and at the same they are good reservoirs for oil and gas. Levels of detritic limestone, sandstones and conglomerates within the flyschy-flyschoid rocks represent favorable reservoirs for hydrocarbon accumulation as well as in the oil and gas deposits of the Adriatic Depression, so an a target for exploration.

In the Kostenje-Oktshtun region, based on geological mapping, tectonic, biostratigraphic, geochemical and geophysical studies, the first target for oil and gas exploration are the Triassic-Jurassic limestones, where a domal and tectonically domal screened bedding is expected. Of second order importance are considered the Upper Cretaceous limestone where a domal and tectonically domal screened bedding is expected too. Of third order importance are the layers of sandstones, conglomerates and limestones within the Old and Young flysch and the expected bedding is domal, tectonically lithologostratigraphic screened.

The presence of hydrocarbon traces in the Triassic - Jurassic and Triassic - Eocene terrigenous rocks are in favor of hydrocarbon generation and migration. Migration within the carbonate reservoir should be flat frontal, whereas for the terrigenous reservoir initially primary direct as well as through tectonic faults or through caused by stratigraphic discordances .

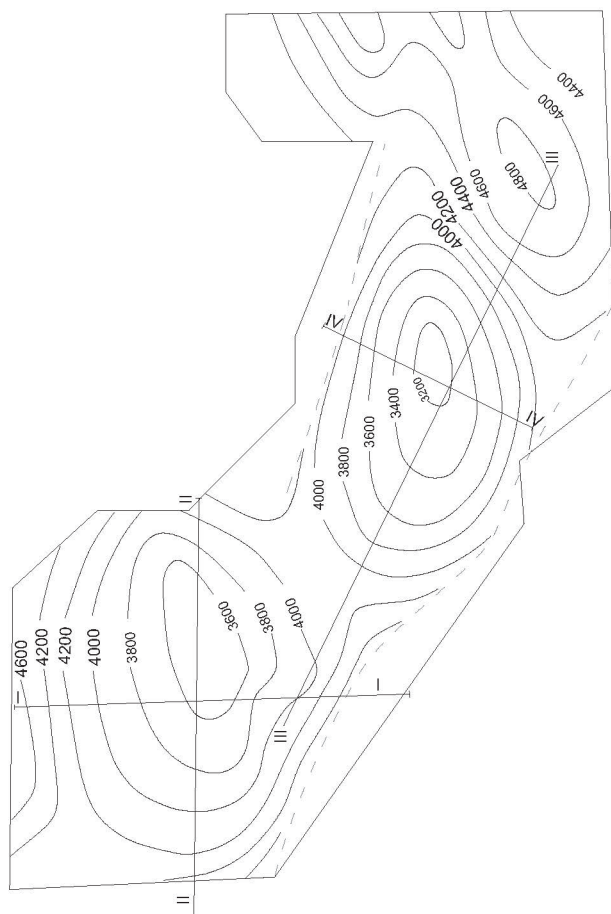


Figura 5.
Structural schema of Triassic-Jurassic level

CONCLUSIONS

The complex geological, tectonic and geochemical studies focusing on Kostenje-Okshtun region and in particular the Kostenje-Okshtun anticline have reached some positive conclusions regarding the assessment of their oil-bearing prospect.

- The presence of Kostenje-Okshtun anticline was described on the surface of the Maastrichtian-Eocene Young flysch with a size of about 29 km long and 5-7 km wide and consisting of two anticlinal structures, Kostenje in the south and Okshtun in the north, separated by a neck. There are prospects for oil and gas exploration.
- The structures are preserved in depth
- Oil and gas “source” rocks are considered to be the presence of the Silurian-Devonian analogues of the Korabi tectonic zone and of clay-aleuritic marly rocks of the Old flysch and Young flysch, where the organic matter is mature and produces petroleum and gas hydrocarbons.
- The shallow water Triassic-Jurassic limestones, the Upper Cretaceous pelagic limestones, the sandstones, conglomerates and the detritic bioclastic limestones of the Old flysch and Young flysch are serving as reservoirs for oil and gas.
- The flysch and flyschoidal deposits of

and at the level of the Triassic-Jurassic limestones

the Old flysch and the Young flysch are analogues to the flysch and molasses deposits of the Ionian zone

and serve seal rocks for petroleum-bearing beds.

Referenca

DIAMANTI F., PRIFTI I., DULAJ A. 1973. Veçoritë gjeokimike të lëndës organike të rreshpeve të zeza të Silurianit në zonën Korabi. *Nafta shqiptare Nr. 3/1973*

DIAMANTI F., ÇURRI F., XHEMALI XH. 1985. Studim në rajonin Kostenj-Okshtun për vlerësimin gjeokimik të naftëgazmbajtjes së tij. *Fondi ING.*

DHIMULLA I., SHTREPI P., DIAMANTI F., KODRA A., TOLE N., SHKURTI B., KOLA P. 1981. Konditat gjeokimike të formimit të shtratimeve të naftës e gazit në zonën tektonike Kruja. *Fondi ING.*

FRASHËRI A., BUSHATI S., MUHAJ M., PAPA I. 1988. Relacion mbi rezultatet e punimeve gjeofizike të kryera në rajonin Kostenjë-Okshtun-Shupenzë. Tiranë 1988, *Fondi ING.*

KICI V., GJATA TH. 1986. Mbi stratigrafinë e depozitimeve flishore e karbonatike të rajonit Kostenjë-Okshtun. *AQTGJ.*

LULA F., KODRA A., NAÇO P., KICI V., FRASHERI A., LUBONJA L., DIAMANTI F., ÇOBO M. 1989. Përgjithësimi gjeologo-gjeofizik i rajonit Kostenjë-Okshtun-Çerenec. *Fondi ING.*

LULA F., SADUSHI P., MEÇAJ B., MUSHKA K. 2000. Studim mbi modelin strukturor, shkallën e mbihypjes, karakteristikat sedimentologjike, gjeokimike dhe kolektorale të zonës Krasta-Cukali lidhur me perspektiven naftëgazmbajtëse. *Fondi ING.*

Naço P., Godroli M., Hamiti S., Mio I., Çobo M. 1986. Raport mbi ndërtimin gjeologjik dhe vlerësimin e perspektivës naftëgazmbajtëse dhe mineralet e tjerë të dobishëm të rajonit Kostenjë-Okshtun-Çerenec (sipas rezultateve të punimeve rievuese gjeologjike në shkallë 1:25 000 të kryera gjatë viteve 1985-1986). *Fondi ING.*

PRIFTI I., LULA F. 2001. Studim gjeokimik i shkëmbinjve sedimentarë Devon-Jurasik i poshtëm në Albanidet e Brendëshme, përfshirë zonat kufitare me Kosovën dhe Maqedoninë. *Fondi ING.*

ZHVILLIMI HIDROGJEOKIMIK I UJËRAVE NËNTOKËSORE TË ZHAVORREVE TË PELLGUT TIRANË-ISHËM

ENTE LA VAKO*, ARBEN PAMBUKU**

ABSTRAKT

Qëllimi i këtij artikulli është të analizojë faktorët që ndikojnë në formimin dhe zhvillimin e ujërave nëntokësore të zavorreve të Kuarternarit të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm. Përbërja kimike e tyre është rezultat i bashkëveprimit reciprok të ujit të reshjeve dhe të lumenjve të pellgut me materialin zhavorror cili është me përbërje gëlqerore. Vlerat e parametrave Mbetje e thatë dhe Fortësi e përgjithshme janë rezultat i disa proceseve dhe dukurive gjeokimike të cilat shoqërojnë ujërat nëntokësore që në formimin e tyre, në zonën e ushqimit dhe deri në zonën e drenimit të tyre. Këto procese vërtetohen si nga rezultatet e analizimit hidrokimik ashtu dhe nga rezultatet e simulimit hidrogjeokimik të vlerave të indeksit të saturimit me mineralet Kalcit, Dolomit dhe Anhidrit të ujërave nëntokësore. Vlerat e parametrave kryesore Mbetje e thatë dhe Fortësi e përgjithshme në zonën e ushqimit flasin për përqendrimin e lartë të joneve kalcium, magnez dhe bikarbonat të cilat janë rezultat i procesit të dekalçifikimit dhe dedolomitizimit të zavorreve ujëmbajtëse. Gjithashtu këto parametra në zonën e drenimit tregojnë për zvogëlimin e përqendrimit të jonit kalcium, rritja e përqendrimit të joneve natrium e klor në zonën e shkarkimit të rrjedhjes nëntokësore ku ndodh procesi i zbutjes natyrore të ujërave nëntokësore për efekt të shkëmbimit të joneve kalcium me natrium. Edhe pse kemi vlera të larta të joneve natrium dhe klor, nuk kemi intruzion të ujit të detit por ujëra të kripura me mineralizim të lartë të pellgut të Lumit Mat të cilët kontaktojnë me ujërat nëntokësore të pellgut Tiranë-Ishëm.

Fjalë kyçe: ujëra nëntokësore, procese hidrogjeokimike, tretja dhe depozitimi i mineraleve, përmbajtja e mineraleve, shkëmbimi i joneve, indeksi i saturimit

HYRJE

Ky artikull është pjesë e studimit hidrokimik të Ujërave nëntokësore (Un) të pellgut Tiranë-Ishëm me synim përgatitjen e temës së disertacionit (Vako E. 2015). Parametrat fiziko-kimikë si kationet dhe anionet e 19 puseve të marra në shqyrtim u analizuan në Laboratorin e Kimisë Analitike të Institutit të Gjeoshkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit (IGJEUM). Parametrat si Mbetje e thatë (Mbth), Fortësi e përgjithshme (Fp) të UN si dhe përbërja minerale në Ujërat nëntokësore (Un) u llogaritën nëpërmjet programit AquaChem. Ndërsa nëpërmjet programit PhreeqC Interactive 2.15.0, është bërë simulimi hidrogjeokimik i përbërjes së UN. Rezultatet e simulimit përfshijnë S_i (indekset e faturimit) me mineralet Kalcit, Dolomit dhe Anhidrit të Un. Nëpërmjet analizës statistikore të realizuar në studimin e plotë e cila shërbeu për të vlerësuar dhe për të nxjerrë konkluzione për karakteristikat e Un të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm si dhe analizës korrelative midis parametrave kryesore u mundësua vetëm zbulimi i llojit apo lidhjes midis tyre, madhësisë dhe drejtimit të kësaj lidhje. Por këto vlerësime nuk mund të "hedhin" dritë mbi ekzistencën apo ndodhjen e proceseve gjeokimike që shoqërojnë Un që nga formimi i tyre si dhe faktorët që ndikojnë në to. Në këtë kontekst tek ky artikull gjejmë se si ndodh zhvillimi hidrogjeokimik i Un përgjatë drejtimit të rrjedhjes natyrore të Un si dhe faktorët që ndikojnë në këtë zhvillim. Pikërisht proceset që janë të pranishëm në zhvillimin hidrokimik të Un evidentohen në mënyrë sasiore nëpërmjet dy programeve hidrogjeokimike AquaChem dhe PhreeqC të

*Institut i Gjeoshkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit (entelavako@gmail.com)

**Ministria e Bujqësisë, Zhvillimit Rural dhe Administrimit të Ujërave

cilët janë të lidhura në mënyrë interaktive.

UJËRAT NËNTOKËSORE TË ZHAVORREVE TË PELLGUT TIRANË-ISHËM

Kompleksi ujëmbajtës më i pasur i Un të kuaternarit në zonën Tiranë-Ishëm është ai i shkëmbinjve të shkrifët porozë, të cilët përfaqësohen nga zhavorret aluviale. Ky kompleks ujëmbajtës është i përhapur në të gjithë depresionin Tiranë-Ishëm ndërmjet luginave të lumenjve Lana, Tirana, Tërkuza, Zeza, Gjola e Droja. Pjesa më e madhe e rrymës natyrale të Un duke mbledhur dhe ushqimin anësor që i shtohet gjatë rrjedhjes së saj, drejtohet për në VP (veriperëndim) dhe shkarkohet në det pa dalje të dukshme të Un (Tartari M., etj, 2001) si në Figurën 1.

Un në zonën e Tiranës ushqehen nga reshjet dhe ujërat e vaditjes (Eftimi R.

në Un meqë trashësia e mbulesës së shtresës ujëmbajtëse në zonën e ushqimit është më e vogël se 10 m në Laknas (Puca N. et al. 2004) dhe koha e qëndrimit të ujit në pjesën e pasaturuar është shumë e vogël.

REZULTATET E PËRPUNIMIT HIDROKIMIK

Vlerat e Mbth të Un në pikat e marra në shqyrtim luhaten nga vlera më të vogla se 500 mg/l, deri vlera më të mëdha se 1000 mg/l. Ndërsa Fp e Un të puseve të marra në shqyrtim luhaten në vlerat < 10 gradë gjermane (°gj). - 30° gj, (Vako E. 2012). Rezultatet e analizimit të Un të pikave të monitorimit janë paraqitur në tabelën e përmbajtjeve të joneve kryesore në mekv/l si dhe treguesit hidrokimikë (Tab. 1). Vihet re që jonet mbizotëruese janë Ca^{2+} dhe HCO_3^- . Mund të shihet prirja e

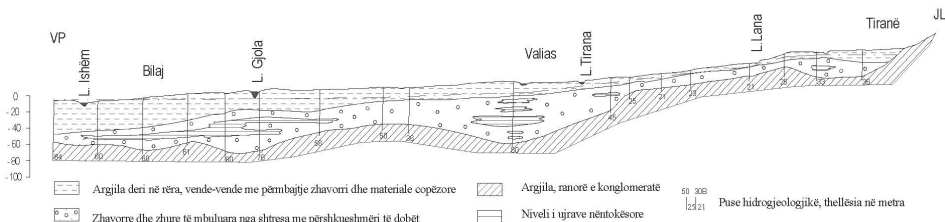


Figura 1. Prerje hidrogeologjike gjatësore e pellgut Tiranë-Ishëm 1:50 000 (sipas Tartari M., et.al 2001)

& Stichler V., 2000) si dhe nga lumenjtë Tirana e Tërkuza pra janë ujëra të freskëta me origjinë infiltracioni (Hem J D. 1971). Në afërsi të zonës së ushqimit përbërja kimike e Un i ngjason përbërjes kimike të ujërave të lumenjve në sajë të lidhjes hidraulike që ekziston midis Un dhe Ujërave sipërfaqësore (Us) (Eftimi R., et al. 1989).

Kështu uji i lumenjve Tirana e Tërkuza me mineralizim të ulët infiltrohet në shtresën e zhavorreve nëpërmjet të ashtuquajturave "dritare hidrogeologjike" (Dakoli H., et al. 1971) të cilat përfaqësojnë daljen e zhavorreve në sipërfaqe. Përbërja kimike e Un këtu është si rezultat i bashkëveprimit reciprok me zhavorret ku mbizotëron joni Ca^{2+} . Gjithashtu ujërat e reshjeve atmosferike me përmbajtje të lartë të jonit bikarbonat HCO_3^- depërtojnë shumë shpejt

secilit jon nga njëra pikë monitorimi në tjetrën dhe renditja e joneve në të njëjtin pikë monitorimi. Kështu vihet re zvogëlimi i përmbajtjes së joneve Ca^{2+} dhe SO_4^{2-} dhe rritja e përmbajtjeve të joneve Mg^{2+} , Na^+ dhe Cl^- nga lart-poshtë në tabelë që përkon me drejtimin e rrjedhjes. Gjithashtu nga Tabela 1 vihet re që përmbajtja në mekv/l e kationeve nga pusi 26 që përkon me zonën e ushqimit të Un deri në pusin 4 që përkon me zonën e shkarkimit të Un, është sipas renditjes $rCa^{2+} > rMg^{2+} > rNa^+$.

Nga pika monitorimit 4 e cila ndodhet në fillim të zonës së shkarkimit, vërehet që përmbajtja në mekv/l e kationeve është sipas renditjes $rMg^{2+} > rCa^{2+} > rNa^+$ ndërsa në pusët D₁ dhe D₂ kemi renditjen $rNa^+ > rMg^{2+} > rCa^{2+}$ të kationeve si në Figurën 2.

Ndërsa për anionet deri në pikën e

monitorimit 2 vihet re që përmbajtja në mekv/l e tyre është sipas renditjes $r\text{HCO}_3^- > r\text{SO}_4^{2-} > r\text{Cl}^-$ ndërsa në pikat D₁ dhe D₂ kemi renditjen $r\text{Cl}^- > r\text{HCO}_3^- > r\text{SO}_4^{2-}$ të anioneve

si në Figurën 3.

Ndërsa treguesit hidrokimikë që konsistojnë në raportet reciproke në mekv/l midis joneve ose grup joneve u

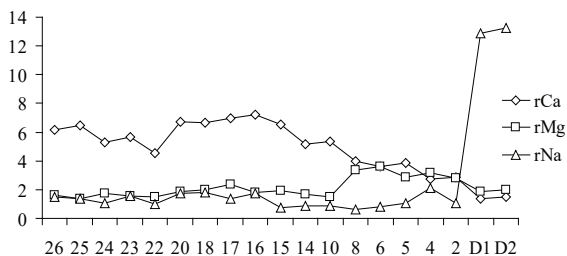


Figura 2.

Ecuria e vlerave të kationeve kryesore gjatë drejtimit të rrjedhjes nëntokësore

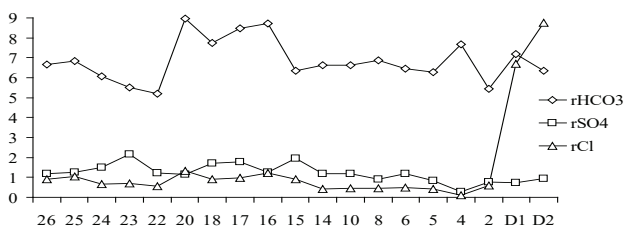


Figura 3.

Ecuria e vlerave të anioneve kryesore gjatë drejtimit të rrjedhjes nëntokësore

Tabela 1. Përmbajtja e joneve kryesore në mekv/l të UN dhe treguesit hidrokimikë

Pikë monitorimi	rCa	rMg	rNa	rHCO ₃	rSO ₄	rCl	rNa/rCl	rCa/rMg	rHCO ₃ /r(SO ₄ +Cl)
26 (Selitë)	6.18	1.63	1.5	6.65	1.2	0.9	1.67	3.79	3.17
25 (F.Bukës)	6.44	1.36	1.4	6.83	1.27	1.06	1.32	4.74	2.93
24 (F.Çokollatave)	5.27	1.74	1.05	6.06	1.5	0.67	1.57	3.03	2.79
23 (K.Shëngjinit)	5.64	1.58	1.57	5.5	2.17	0.71	2.21	3.57	1.91
22 (Brraka)	4.54	1.52	1.02	5.21	1.23	0.56	1.82	2.99	2.91
20 (EHW)	6.71	1.89	1.73	8.95	1.15	1.31	1.32	3.55	3.64
18 (Laknas)	6.66	1.96	1.78	7.74	1.7	0.9	1.98	3.40	2.98
17 (Bërxull)	6.99	2.37	1.34	8.47	1.78	0.98	1.37	2.95	3.07
16 (B.Lanës)	7.23	1.81	1.75	8.71	1.26	1.23	1.42	3.99	3.50
15 (Amb Kamëz)	6.54	1.9	0.75	6.35	1.97	0.91	0.82	3.44	2.20
14 (Valias)	5.14	1.67	0.85	6.64	1.19	0.42	2.02	3.08	4.12
10 (Fushë-Prezë)	5.36	1.48	0.9	6.64	1.17	0.44	2.05	3.62	4.12
8 (Ura e Gjolës)	4.00	3.35	0.61	6.86	0.91	0.46	1.33	1.19	5.01
6 (F.Krujë)	3.59	3.59	0.82	6.46	1.18	0.5	1.64	1.00	3.85
5 (Bilaj)	3.85	2.88	1.03	6.29	0.84	0.41	2.51	1.34	5.03
4 (Gramëz)	2.73	3.17	2.12	7.69	0.29	0.9	2.36	0.86	6.46
2 (Thumanë)	2.84	2.83	1.05	5.45	0.78	0.59	1.78	0.99	3.98
D1 (D. I Ri)	1.4	1.87	12.87	7.19	0.72	6.69	1.92	0.75	0.97
D2 (D. Ishëm)	1.51	1.99	13.27	6.34	0.95	8.76	1.51	0.76	0.65

përdorën për interpretimin e të dhënave të analizave kimike në funksion të zhvillimit hidrodinamik të Un. Kështu janë llogaritur tre raporte midis përmbajtjeve të joneve kryesorë në mekv/l dhe konkretisht rNa/rCl , rCa/Mg dhe koeficienti i freskimit $rHCO_3/r(SO_4+Cl)$ (Eftimi R., Tafilaj I. 1979). Për sa i përket raportit rNa/rCl (Tab. 1) apo koeficienti klor-alkalin, mbizotërojnë vlerat më të mëdha se 1, gjë e cila tregon për Un që ka kontakt të mirë me Us (Huizar A., Mendez R. 1998). Nëpërmjet raportit rCa/rMg mund të gjykojmë për mbizotërimin e përmbajtjeve të këtyre dy joneve dhe kripërave karbonate që ato përfaqësojnë. Kështu tek ky raport mbizotërojnë vlerat më të mëdha se 1. Vlerat më të vogla se 1 të këtij raporti i përkasin pikave 4 (Gramëz), D_1 (Dukagjin Ishëm) dhe D_2 (Dukagjin i Ri) që do të thotë që përmbajtja e jonit Mg^{2+} mbizotëron ndaj përmbajtjes së jonit Ca^{2+} . Koeficienti i freskimit të Un $rHCO_3/r(SO_4+Cl)$ rezultant më i madh se 1 deri në pikën 2 të monitorimit. Ndërsa duke filluar nga pusi D_1 e D_2 ky raport bëhet më i vogël se 1 për shkak të rritjes së përmbajtjes së jonit klor (Cl^-) në Un.

REZULTATET E PËRPUNIMIT HIDROGJEOKIMIK

Nëpërmjet programit AquaChem është llogaritur përmbajtja e mineraleve të tretura në Un apo kripërave hipotetike. Sipas kësaj llogaritje në zonën e ushqimit të pellgut ujëmbajtës ku Un janë me Mbth të ulët dhe Fp të lartë mbizotërojnë mineralet e Kalcitit ($CaCO_3$) dhe Dolomitit ($CaMg(CO_3)_2$) në pikat e monitorimit 26, 25, 18, 17 dhe 14, si në Tabelën 2.

Vlerat e larta të Fp (20^ogj - 30^o gj) të cilat i takojnë zonës së ushqimit i dedikohen përmbajtjes së lartë në mekv/l të joneve Ca^{2+} dhe HCO_3^- që dëshmon për Un shumë të fortë. Kjo shpjegohet me përbërjen

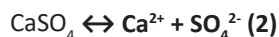
gëlqerore të zhavorreve ujëmbajtëse (Xhomo A., etj. 2010) si dhe me mënyrën e ushqimit të Un të përmendur më lart. Gjithashtu tretja e Kalcitit të zhavorreve në kushtet e presionit të CO_2 që njihet si procesi i dekalifikimit, ka një rol të madh në rritjen e përqendrimit të joneve Ca^{2+} dhe HCO_3^- në Un meqenëse ai tretet më shpejt në krahasim me mineralet e tjerë gjë e cila çon në harxhimin e Kalcitit të zhavorreve dhe pasurimin e Un me jonet e sipërme (Apelo & Postma 1996). Ky proces ndodh sipas reaksionit kimik (1):



Ky reaksion kimik vërtetohet edhe nga Indekset e saturimit Si_- me mineralet Kalcit, Dolomit dhe Anhidrit të marra nga rezultatet e simulimit hidrogjeokimik si në tabelën 3.

Siç e shohim nga Tabela 3, vlerat e indekseve të saturimit të Un me mineralet e Kalcitit dhe Dolomitit janë në përgjithësi pozitive për zonën e ushqimit dhe magazinimit të Un deri në pikën 2 të monitorimit që do të thotë se dy mineralet i nënshtrohen procesit të tretjes duke sjellë ngopjen me këto minerale të Un kurse për zonën e shkarkimit ato janë negative pra mineralet i nënshtrohen procesit të precipitimit duke bërë që Un të jenë poshtë saturimit me këto minerale.

Vlerat negative të indeksit të saturimit me anhidritit dëshmojnë për zhvillimin e procesit të precipitimit të këtij minerali duke sjellë që Un është poshtë gjendjes së saturimit me këtë mineral në të gjithë pikat e monitorimit por që është kontribuues me jonet Ca si rezultat i shpërbërjes së këtij minerali sipas reaksionit (2):



duke sjellë kështu mbingopjen e Un me

Tabela 2. Përmbajtja e mineraleve të UN me Fp (20^ogj - 30^ogj)

Mineralet (në mg/l)	(Pusi 26)	(Pusi 25)	(Pusi 18)	(Pusi 17)	(Pusi 14)
Kalcit ($CaCO_3$)	170.37	192.75	142.64	146.52	170.07
Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$)	145.47	124.35	163.80	218.56	167.28
Anhidriti ($CaSO_4$)	81.29	85.33	108.65	115.23	92.28
Haliti (NaCl)	43.81	51.8	45.29	51.19	35.53

Tabela 3. Përqëndrimet e joneve Ca, Mg, SO₄ dhe indekset e saturimit Si_i me minerale

Pika e monitorimit	Ca	Mg	SO ₄	Si_Kalcit	Si_Dolomit	Si_Anhidrit
26	3,089	0,79	0,597	0,57	0,57	-1,92
25	3,228	0,675	0,627	0,75	0,84	-1,88
24	2,635	0,872	1,087	0,63	0,74	-1,7
23	2,82	0,788	0,751	0,52	0,58	-1,99
22	2,268	0,758	0,617	0,69	0,93	-1,99
20	3,354	0,949	0,576	0,75	0,96	-1,93
18	3,113	0,89	0,798	0,14	0,79	-1,8
17	3,497	1,187	0,846	0,67	0,9	-1,76
16	3,617	0,903	0,63	1,02	1,58	-1,87
15	3,27	0,949	0,988	0,79	1,17	-1,69
14	3,285	0,909	0,678	0,68	0,82	-1,86
10	2,568	0,833	0,596	0,87	1,27	-1,98
8	1,999	1,67	0,456	0,66	1,26	-2,21
6	1,796	1,794	0,588	0,53	1,07	-2,14
5	1,926	1,439	0,421	0,7	1,29	-2,24
4	1,364	1,587	0,391	0,64	1,38	-2,85
2	1,422	1,415	0,144	0,62	1,27	-2,38
D 1	0,758	0,995	0,476	-0,46	-0,65	-2,77
D 2	0,701	0,638	0,359	-0,44	-0,63	-2,63

jone Ca²⁺ e cila çon përsëri në precipitim e Kalcitit.

Kështu është ndërtuar grafiku i varësisë midis përqëndrimit të joneve sulfat dhe indeksit të saturimit me Kalcit të Un si në Figura 4.

Figura 4 tregon që Un në pjesën më të madhe të pikave në shqyrtim, është i mbisaturuar me mineralin e Kalcitit pavarësisht rritjes së përqëndrimit të joneve sulfat me përjashtimin e dy pikave të cilat tregojnë që Un është poshtë ekuilibrit me mineralin e Kalcitit. Mbisaturimi me Kalcit dëshmon për shpërbërjen e këtij

minerali në ujin nëntokësor pra jonet Ca gjenden me tepëri në përbërjen e Un.

Gjithashtu duke ndjekur drejtimin e rrjedhjes së Un (sipas vlerave në Tabelën 1 nga lart-poshtë) vlerat e Fp kanë tendencë të zvogëlohen pavarësisht rritjes së përmbajtjes së joneve Mg²⁺ si rezultat i zhvillimit të procesit të tretjes dhe depozitimit të mineralit të Ca dhe Mg në formën e Dolomitit (CaMg(CO₃)₂) (Eftimi R. 1979). Kështu Fp arrin në vlerat (10°gj - 20 °gj) ndërsa Mbth pëson një rënie të lehtë.

Konkretisht në këtë fazë të zhvillimit hidrokimik ndodh procesi i dedolomitizimit

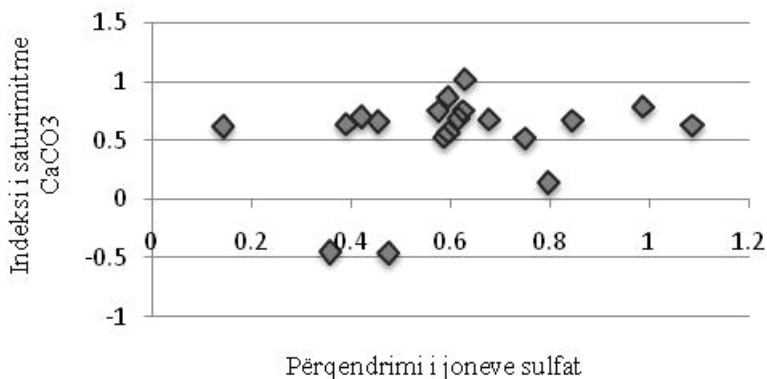


Figura 4. Lidhja midis S_i të Kalcitit si funksion i përmbajtjes së jonit SO₄ në UN

Tabela 4. Përmbajtja e mineraleve të UN me Fp (10°gj - 20 ° gj)

Mineralet (në mg/l)	(Pusi 8)	(Pusi 6)	(Pusi 4)	(Pusi 2)
Dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	284.05	222.43	224.71	189.75
Kalcit (CaCO_3)	0	0	0	0
Anhidriti (CaSO_4)	62.05	80.11	19.57	53.31
Haliti (NaCl)	24.80	25.75	49.09	29.13

të zhavorreve që do të thotë tretja e mineralit të Dolomitit gjë e cila çon në rritjen e përmbajtjes së joneve Mg^{2+} në ujë dhe precipitimi i mineralit të Kalcitit i cili çon në zvogëlimin e përmbajtjes së joneve Ca^{2+} në ujë (Apelo & Postma, 1996) sipas reaksionit 3:



Kjo vërtetohet edhe nga rezultatet e vlerave të llogaritura të mineraleve të tretur në Un në këtë pjesë të pellgut si në Tabela 4 ku minerali i Dolomitit paraqitet në vlera më të larta kundrejt vlerës 0 të mineralit të Kalcitit në pikat 8, 6, 4 dhe 2 të monitorimit në zonën e Fushë-Krujës.

Për analogji është ndërtuar grafiku I varësisë midis përqendrimit të joneve sulfat dhe indeksit të saturimit me

mineralin e Dolomitit të UN (Fig. 5).

Figura 5 tregon që Un është I mbisaturuar me mineralin e Dolomitit pavarësisht vlerës së përqendrimit të joneve sulfat me përjashtimin e dy pikave të cilat tregojnë që UN është poshtë ekuilibrit me këtë mineral.

Gjithashtu është ndërtuar grafiku I varësisë midis përqendrimit të joneve sulfat dhe indeksit të saturimit të përbërjes së Un me mineralin e anhidritit. Ndërsa për dy fazat e para minerale kishim në shumicën e pikave situatën e mbisaturimit me dy mineralet, për mineralin e anhidritit siç e shohim dhe nga grafiku kemi gjendjen e nënsaturimit me këtë mineral për të gjitha pikat (Figura 6).

Kur arrihet ekuilibri me Kalcit dhe Dolomit do të thotë që raporti $r\text{Ca}/r\text{Mg}$ është rreth

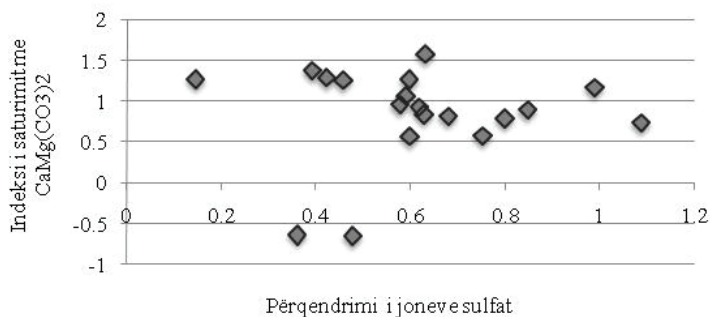


Figura 5. Lidhja midis S_i të Dolomitit si funksion I përmbajtjes së jonit SO_4

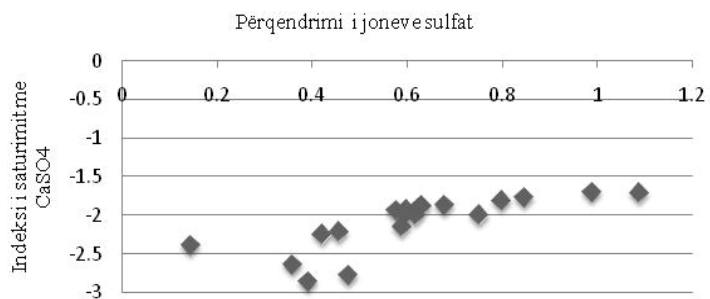
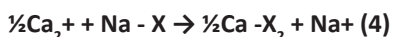


Figura 6. Lidhja midis S_i të Anhidritit si funksion I përmbajtjes së jonit SO_4

1. Kjo vërtetohet në pikat 6, 4 dhe 2 të monitorimit (Tab. 1).

Duke shkuar drejt zonës së shkarkimit Mbth rritet. Megjithëse kemi vlera të larta të joneve Na⁺ dhe Cl⁻ nuk kemi intruzion të ujit të detit por ujëra të kripura me mineralizim të lartë. Në fakt Un i kësaj zone është një mbetje e ujit të kripur nga periudha e Transgresionit Flandrian kur fusha e lumit Mat ishte nën nivelin e detit (Marku S., et al. 2010).

Ndërsa vlerat < 10⁰gj të Fp, dëshmojnë për zvogëlimin e përmbajtjes së joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ në zonën e shkarkimit të rrjedhjes nëntokësore. Në këtë pjesë të pellgut nëntokësor ndodh procesi i zbutjes natyrore të Un për efekt të shkëmbimit të joneve Ca²⁺ me Na⁺ (Unesco, et. al 1992) i cili zhvillohet sipas reaksionit 4:



Kështu Un shndërrohen në Un të butë. Pra procesi i shkëmbimit të joneve shërben si indikator i kripëzimit të ujit (Apelo & Postma, 1996). Ndërsa përmbajtjet e kripërave hipotetike apo mineraleve të tretura në Un në këtë pjesë të pellgut janë si në Tabelën 5.

Tabela 5. Përmbajtja e mineraleve të UN me Fp (< 10⁰ gj)

Mineralet (në mg/l)	Pusi (D ₁)	Pusi (D ₂)
Halit (NaCl)	391.89	512.51
Anhidrit (CaSO ₄)	48.92	64.79
Dolomit (CaMg(CO ₃) ₂)	62.95	52.04

Pra, zvogëlimi i përmbajtjes së joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ në zonën e drenimit të pellgut ujëmbajtës shoqërohet me rritjen e përmbajtjes së joneve Na⁺ dhe Cl⁻ gjë që shprehet në përmbajtjen në vlera të larta të mineralit të Halitit (NaCl) të tretur në ujë i cili është kontribuuesi kryesor në vlerën e Mbth. Uji nëntokësor tenton të evoluojë kimikisht drejt ujit të detit (Chebotarev).

PËRMBLEDHJE

Studimi hidrokimik dhe hidrogjeokimik i Un të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm mbështetet në të dhënat e analizave fiziko-kimike të pikave të zgjedhura për

monitorim dhe në rezultatet e simulimit hidrogjeokimik të marra nga Programet AquaChem dhe Phreeqc.

Në zonën e ushqimit Un paraqiten me përmbajtje Bikarbonat-Kalciumi si rezultat i bashkëveprimit reciprok të ujit të reshjeve dhe atij të lumenjve me zhavorret të cilat janë me përbërje gëlqerore, lidhjes së mirë hidraulike që ekziston midis Un dhe Us si dhe kohëzgjatjes së kontaktit shkëmb-ujë. Gjithashtu gjatë lëvizjes së Un drejt zonës së shkarkimit përveç bashkëveprimit shkëmb-ujë, në shtresën ujëmbajtëse zhvillohen disa procese dhe dukuri hidrogjeokimike të cilat janë “përgjegjëse” për përbërjen kimike të Un.

Vlerat e parametrut Mbth luhaten nga vlera më të vogla se 500 mg/l deri në vlera më të mëdha se 1000 mg/l. Vlerat e parametrut Fp luhaten nga vlera 20⁰gj-30⁰gj deri në vlerat më të vogla se 10⁰gj. Vlerat e ulëta të Mbth në zonën e ushqimit në kuptimin hidrodinamik të zhvillimit të Un flasin për ushqimin e tyre nga uji i lumenjve Tirana e Tërkuza, shpejtësinë e madhe të lëvizjes së tyre brenda shtresës ujëmbajtëse si dhe kohën e vogël të kontaktit ujë-shkëmb si dhe përmbajtja e lartë e jonit bikarbonat në

kuptimin hidrokimik. Ndërsa Vlerat e larta të Fp në zonën e ushqimit dëshmojnë për Un me përmbajtje të lartë të joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ si rezultat i përbërjes gëlqerore të zhavorreve ujëmbajtëse. Këto vlera janë rezultat i procesit të dekalifikimit dhe dedolomitizimit të zhavorreve ujëmbajtëse si dhe precipitimit të mineralit të Kalcitit dhe shpërbërjes së mineralit të Anhidritit. Vlerat e larta të Mbth në zonën e drenimit i dedikohen rritjes së përmbajtjes së joneve Na⁺ dhe Cl⁻. Këtu kemi të bëjmë me Un me mineralizim të lartë të cilat i përkasin zonës së kontaktit të Un të pellgut Tiranë-

Ishëm me ato të pellgut të Lumit Mat me mineralizim të lartë. Megjithëse kemi vlera të larta të joneve Na⁺ dhe Cl⁻ në UN në këtë zonë, nuk kemi intruzion të ujit të detit por Un të cilat janë mbetje e ujit të kripur nga periudha e transgresionit flandrian kur fusha e lumit Mat ishte nën nivelin e detit. Vlerat e ulëta të Fp në zonën e shkarkimit dëshmojnë për zvogëlimin e përmbajtjes së joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ ku ndodh procesi

i zbutjes natyrore së Un si rezultat shkëmbimit të joneve Ca²⁺ me Na⁺. Pra zvogëlimi i përmbajtjes së joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ në zonën e drenimit shoqërohet me rritjen e përmbajtjes së joneve Na⁺ dhe Cl⁻ gjë që shprehet në përmbajtjen në vlera të larta të mineralit të Halitit (NaCl) të tretur në ujë i cili është kontribuesi kryesor në vlerën e Mbth.

REFERENCAT

- APPELO, C.A.J., & POSTMA D. 1996.** Geochemistry, GroUndwater And Pollution, **AQUACHEM v.3.7, 1998-1999.** User's Manual-Waterloo Hydrogeologic, Inc. Software. Consulting. Training
- DAKOLI H., KETA Z., TAFILAJ I., EFTIMI R., 1971.** "Hidrogjeologjia". *Tekst Universitar, Pjesa II*
- EFTIMI R., TAFILAJ I., 1979.** Një vështrim i shkurtër mbi UN të Shqipërisë. *Përmb. Stud. 1/1979.*
- EFTIMI R., KETA Z., DAKOLI H., 1989.** Studim mbi ujërat nëntokësore të Shqipërisë për Hartën Metalogjenike të Shqipërisë. *AQTGJ, Tiranë*
- EFTIMI R., STICHLER V., 2000.** Expert mision Report. *AEA Project ALB /8/009*
- HEM J.D., 1971.** Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. *Second edition*
- HUIZAR R.A., MENDEZ T.G. 1998.** "Patterns of groUndwater hydrochemistry in Apan-Tochac sub-basin, Mexico"; *IAH-Volume 43(5) Paper on groundwater quality, October 1998*
- MARKU S., KUMANOVA XH., PUCA N., FRÖJDÖ S., JACKS G., 2010.** Threats To A Coastal Aquifer – A Case Study from Albania. *BALWOIS, Shkup*
- TARTARI M., DAKOLI H., MELONASHI G., PUCA N., SPAHO R., 2001.** Vlerësimi dhe mUndësitë e rritjes së rezervave të shfrytëzueshme të UN të pellgut Tiranë-Lezhë. *Raport tekniko shkencor. AQTGJ, Tiranë*
- PUCA N., MAMAJ A., MARKU S., GELAJ A., 2004.** Monitorimi i UN në disa pellgje ujëmbajtëse të Shqipërisë. *Raport tekniko shkencor. AQTGJ, Tiranë*
- VAKO E., 2008.** Ndikimi i zhvillimit urban të zonës Tiranë-Ishëm në formimin e karakteristikave të ujrave nëntokësore", *Bul. Shk. Gjeol 1/2008, 17-32, ISSN 0254-5276*
- UNESCO, WHO, UNEP, CHAPMAN & HALL, 1992.** Water quality assessments. A Guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring
- VAKO E., 2012.** Analiza e parametrave fiziko-kimike të përbërjes së ujrave nëntokësore të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm nën teorinë e statistikës" *Bul. Shk. Gjeol. 1&2/2012, 39-46, ISSN 0254-5276.*
- VAKO E., 2012.** GroUndwater Hydrochemistry of Alluvial Gravels of Tiranë-Ishëm Quaternary Basin. *Journal of International Environmental Application and Science. Volume 7 (1), 19-26, 2012, ISSN: 1307-0428*
- VAKO E., PAMBUKU A., 2013.** Application of AquaChem and Phreeqc programs in groUndwater chemical data elaboration of Tiranë-Ishëm basin. *International Conference on research and education, challenges towards the future, ICRAE, Shkodër*
- VAKO E., 2015.** Hidrokimia e ujrave nëntokësore te pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm". *Tezë për marrjen e gradës "Doktor". FGJM*
- XHOMO A., KODRA A., XHAFI Z., SHALLO M., NAZAJ SH., NAKUÇI V., YZEIRAJ D., LULA F., SADUSHI P., VRANAJ A., MELO V., BAKALLI F. 2010.** Gjeologjia e Shqipërisë. *Teksti I Hartës Gjeologjike 1:200.000*

HYDROGEOCHEMICAL DEVELOPMENT OF TIRANË-ISHËM GRAVELLY BASIN

ENTEVA VAKO*, ARBEN PAMBUKU**

Absrtact

The aim of this article is to analyze the factors which impact in forming and developing of Quaternary Tiranë-Ishëm gravelly basin groundwater. Its chemical compound is depending by reciprocal interaction of precipitation and basin rivers water with gravelly material of limestone composition. The results of chemical parameters analyzing of groundwater are because of some geochemical processes which are responsible in groundwater forming from charging zone to discharging zone. These processes are verified as from results of hydrochemical analyses by AquaChem Program well as from results of hydrogeochemical simulation which are represented from Saturation index with Calcite, Dolomite and Anhydrite mineral of groundwater by PhreeQC Program. The high values of Total Dissolved solid and Total hardness in charging zone are because of high concentrations of calcium, magnezium and bicarbonate ions which are result of decalcification and dedolomitization processes of waterbearing gravels. Also the low values of Total Dissolved solid and Total hardness in discharging zone are because of calcium ion concentration decreasing and sodium, chloride ions concentration increasing which are result of natural softening process of groundwater. This proces is product of ion exchainging efect calcium with sodium. It's no intrusion of sea water at this part of the basin. The high values of sodium and chloride ions are because of groundwater with high mineralization of Mati River basin which contacts Tiranë-Ishëm basin.

Keywords: groundwater, hydrogeochemical processes, dissolving and deposition of minerals, content of minerals, ion exchainging, saturation index

INTRODUCTION

This article is a part of hydrochemical study of Tiranë-Ishëm groundwater (Gw) basin with aim preparation of thesis of dissertacion (Vako E. 2015). Physical-chemical parameters such as cations and anions of 19 wells were analysed in the Analitic Chemistry Laboratory of the Institute of Gjeosciences, Energy, Water and Environmental (IGEWE). Parameters such as Total Dissolved Solid (TDS), Total hardness (Th) of Gw as well as mineral content in Ground water (Gw) are caculated through AquaChem Program. While hydrogeochemical simulation of Gw content is performed through PhreeqC Interactive Program. Results of simulation are Saturation indexes (S_i) with Calcite, Dolomite and Anhydrite

minerals of Gw. Statistical analysing in dissertacion was used to evaluate Gw characteristics of Tiranë-Ishëm basin and to find correlative conection between main parameters. Through Coefficient of correlation between parameters was found type, size and direction of conection. But these evaluations are not enough to find existense and happening of geochemical processes which accompany Gw. In this context, at this article is found how it is happening hydrogeochemical development of Gw during the natural flowing direction as well as factors that impact Gw. Precisely, processes that are present in hydrochemical development of Gw are found expressed quantitavely through two hydrogeochemical programs AquaChem and PhreeqC which are interacted.

*Institute of Gjeosciences, Energy, Water and Environmental (IGEWE) (entelavako@gmail.com)

**Ministry of Agriculture, Rural Development and Water Administration

GROUNDWATER OF GRAVELS OF TIRANË-ISHËM BASIN

The richest quaternary waterbearing complexe of Gw in Tiranë-Ishëm area is represented by porouse rocks and precisely by alluvial gravels. This complexe is spreading in Tiranë-Ishëm depression between valleys of Lana, Tirana, Tërkuza, Zeza, Gjola and Droja rivers. The biggest part of Gw natural flow together with the lateral waters from other complexes is flowing toward Northwest and is discharged to the sea without evident flow at earth's surface (Tartari M., et al. 2001) as in Figure 1.

Gw in Tirana area is fed from precipitation and irrigation water (Eftimi R. & Stichler V., 2000) as well as Tirana and Tërkuza revers so it is fresh water with origin of infiltration (Hem J D. 1971). At the vicinity

water residence at unasaturated zone is very small.

RESULTS OF HYDROCHEMICAL ELABORATION

The values of TDS of Gw vary from values smaller than 500 mg/l, to values greater than 1000 mg/l (<500 mg/ - 1000 mg/l). While Th of Gw vary from smaller than 10 German degree (Gd) to 30 Gd (< 10 Gd - 30Gd) (Vako E. 2012). Results of chemical analysing of monitoring points are put in table of content of main ions in meqv/l as well as hydrochemicals indices (Table 1). Ions which predominate are Ca^{2+} and HCO_3^- . It could be seen the tendence of each ion from one monitoring point to other as well as the order of ions at the same monitoring point. So it is observed decreasing of Ca^{2+} and SO_4^{2-} ion content and increasing of Mg^{2+} , Na^+ and Cl^- ion

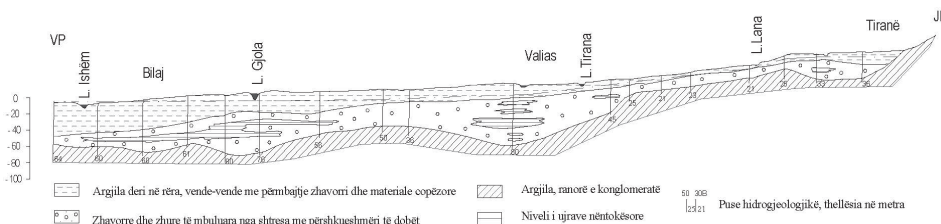


Figure 1. Longitudinal hydrogeological cross cutting of Tiranë-Ishëm basin 1:50 000 (according to Tartari M., et.al 2001)

of charging zone Gw's chemical content is like that of river water because of hydraulic connection between Gw and Surfacewater (Sw) (Eftimi R., et al. 1989).

So, Tirana and Tërkuza rivers water with low mineralization infiltrate in gravel layer through so called "hidrogeological window" (Dakoli H., et al. 1971) which represents the appearance of gravel on the surface. Chemical content of Gw is result of reciprocal interaction with gravels of limestone compound where calcium ion (Ca^{2+}) and bicarbonate ions (HCO_3^-) predominate. Also precipitation water with high content of bicarbonate ions (HCO_3^-) penetrates very soon in Gw because of gravel covering small thickness in charging zone which is less than 10 m in Laknas (Puca N. et al. 2004). Also time of

content from up-down at table that is corresponding to the direction of flow. Also from table it is observed that order in meqv/l of cations from well 26 that is corresponding to the charging zone to well 4 that is corresponding to the discharging zone, is $r\text{Ca}^{2+} > r\text{Mg}^{2+} > r\text{Na}^+$.

From Monitoring point 4 which is at the beginning of discharging zone, it is observed that order of cations in meqv/l is $r\text{Mg}^{2+} > r\text{Ca}^{2+} > r\text{Na}^+$ whereas in D_1 (D. I Ri) and D_2 (D. Ishëm) monitoring points the order is $r\text{Na}^+ > r\text{Mg}^{2+} > r\text{Ca}^{2+}$ as in Figure 2.

Also for anions from the 26 (Selite) monitoring point to 2 (Thumane) it is observed that order in meqv/l is $r\text{HCO}_3^- > r\text{SO}_4^{2-} > r\text{Cl}^-$, whereas in D_1 (D. I Ri) and D_2 (D. Ishëm) monitoring points the order of anions is $r\text{Cl}^- > r\text{HCO}_3^- > r\text{SO}_4^{2-}$ as in Fig. 3.

Hydrogeochemical development of Tiranë-Ishëm gravelly basin

Hydrochemicals indices are the ratios in meqv/l between ions which are used to interpret chemical data in function of hydrodynamic development of Gw. So are

calculated three ratios between content of main ions in meqv/l and precisely rNa/rCl , rCa/rMg , $rHCO_3/r(SO_4+Cl)$ (the freshness coefficient) (Eftimi R., Tafilaj I. 1979). At

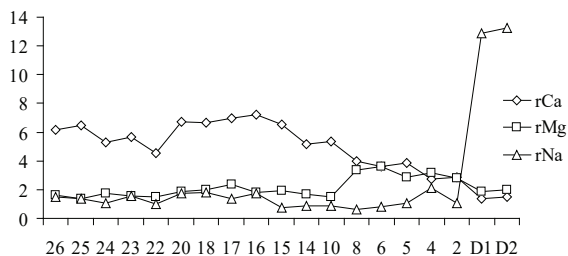


Figure 2.
Development of main cations values during groundwater flowing

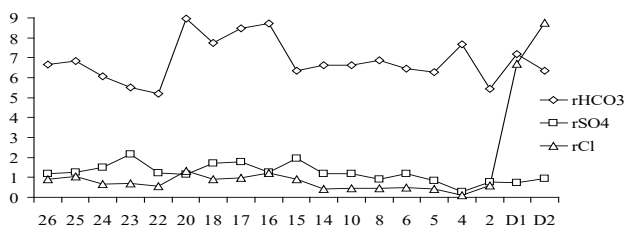


Figure 3.
Development of main anions values during groundwater flowing

Table 1. Content of main ions in meqv/l of groundwater (GW) and hydrochemical indices

Pikë monitorimi	rCa	rMg	rNa	rHCO ₃	rSO ₄	rCl	rNa/rCl	rCa/rMg	rHCO ₃ /r(SO ₄ +Cl)
26 (Selitë)	6.18	1.63	1.5	6.65	1.2	0.9	1.67	3.79	3.17
25 (F.Bukës)	6.44	1.36	1.4	6.83	1.27	1.06	1.32	4.74	2.93
24 (F.Çokollatave)	5.27	1.74	1.05	6.06	1.5	0.67	1.57	3.03	2.79
23 (K.Shëngjinit)	5.64	1.58	1.57	5.5	2.17	0.71	2.21	3.57	1.91
22 (Brraka)	4.54	1.52	1.02	5.21	1.23	0.56	1.82	2.99	2.91
20 (EHW)	6.71	1.89	1.73	8.95	1.15	1.31	1.32	3.55	3.64
18 (Laknas)	6.66	1.96	1.78	7.74	1.7	0.9	1.98	3.40	2.98
17 (Bërxull)	6.99	2.37	1.34	8.47	1.78	0.98	1.37	2.95	3.07
16 (B.Lanës)	7.23	1.81	1.75	8.71	1.26	1.23	1.42	3.99	3.50
15 (Amb Kamëz)	6.54	1.9	0.75	6.35	1.97	0.91	0.82	3.44	2.20
14 (Valias)	5.14	1.67	0.85	6.64	1.19	0.42	2.02	3.08	4.12
10 (Fushë-Prezë)	5.36	1.48	0.9	6.64	1.17	0.44	2.05	3.62	4.12
8 (Ura e Gjolës)	4.00	3.35	0.61	6.86	0.91	0.46	1.33	1.19	5.01
6 (F.Krujë)	3.59	3.59	0.82	6.46	1.18	0.5	1.64	1.00	3.85
5 (Bilaj)	3.85	2.88	1.03	6.29	0.84	0.41	2.51	1.34	5.03
4 (Gramëz)	2.73	3.17	2.12	7.69	0.29	0.9	2.36	0.86	6.46
2 (Thumanë)	2.84	2.83	1.05	5.45	0.78	0.59	1.78	0.99	3.98
D1 (D. I Ri)	1.4	1.87	12.87	7.19	0.72	6.69	1.92	0.75	0.97
D2 (D. Ishëm)	1.51	1.99	13.27	6.34	0.95	8.76	1.51	0.76	0.65

values of the ratio r_{Na}/r_{Cl} (Table 1) or chloride-alkalin coefficient, predominate the values greater than 1, which tells us that Gw has good contact with Sw (Huizar A., Mendez R. 1998).

Through ratio r_{Ca}/r_{Mg} , we can judge for the predominance of two ions and carbonate minerals that are represented. So the most of the values of this ratio are greater than 1. At there monitoring points, the ratio is equal or almost 1, it means that is arrived the equilibrium with Calcite and Dolomite minerals from geochemical point of view. It is verified by 6, 4 and 2 monitoring points (Table 1). The values smaller than 1 correspond three monitoring points: 4 (Gramëz), D_1 (D. i Ri) and D_2 (D. Ishëm) which means that Mg^{2+} ion predominates against Ca^{2+} ion.

The freshness koeficient of Gw $r_{HCO_3^-}/r_{(SO_4+Cl)}$ is greater than 1 to 2 monitoring point. This ratio is smaller than 1 at D_1 and D_2 wells because of increasing of chloride ion (Cl^-) in Gw.

Results of hydrogeochemical elaboration

The content of dissolved minerals or hypothetical salts in Gw is calculated through AquaChem program. Based in these calculations, at charging zone of the basin where TDS of Gw is low and Th of Gw is high, predominate Calcite ($CaCO_3$) and Dolomite ($CaMg(CO_3)_2$) minerals at 26, 25, 18, 17 and 14, monitoring points as in Table 2:

The high values of Th from 20Gd to 30Gd at charging zone are dedicated the high content in meqv/l of Ca^{2+} and HCO_3^- ions which shows for hard water. It is explained with limestone composition of waterbearing gravel (Xhomo A., et.al 2010) as well as with feeding way of Gw as it is mentioned above. Also the process of

Table 2. Content of minerals in groundwater with Th (20 Gd - 30 Gd)

Mineralet (në mg/l)	(Pusi 26)	(Pusi 25)	(Pusi 18)	(Pusi 17)	(Pusi 14)
Kalcit ($CaCO_3$)	170.37	192.75	142.64	146.52	170.07
Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$)	145.47	124.35	163.80	218.56	167.28
Anhidriti ($CaSO_4$)	81.29	85.33	108.65	115.23	92.28
Haliti (NaCl)	43.81	51.8	45.29	51.19	35.53

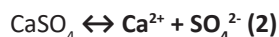
Calcite mineral dissolution in the pressure conditions of CO_2 plays a big role at increasing of Ca^{2+} dhe HCO_3^- concentration that is known as decalcification process since it is more soluble than ther minerals. This process leads to the consumption of gravel calcite and the enrichment of Gw with upper ions (Apelo & Postma 1996) and occurs by chemical reaction 1:



The chemical reaction is verified also from saturation indexes S_{-i} with Calcite, Dolomite and Anhydrite minerals obtained from the results of the hydrogeochemical simulation as in Table 3:

As we can see from Table 3, the values of S_{-in} of Calcite and Dolomite minerals for charging and storing zone of Gw are positive up to Monitoring point 2. It means that two minerals are subjected dissolution process causing saturation of Gw with these minerals. While for discharging zone those are negative so two minerals subjected precipitation process causing undersaturation of Gw with these minerals.

Also the negative values of S_{-i} with Anhydrite mineral testify to the development of the precipitation process of this mineral causing that Gw is below saturation situation in all monitorin points. But, Anhydrite mineral is contributor to Ca ions as a result of the dissolution of this mineral by reaction 2:



The dissolution of this mineral beside the saturation of Gw with Ca^{2+} ion leads in precipitatin of Calcite again.

So it is built the graph of the relation between concentration of sulfate (SO_4^{2-}) ion and S_{-i} with $CaCO_3$ as in Figure 4.

Hydrogeochemical development of Tiranë-Ishëm gravelly basin

Table 3. Concentration of Ca, Mg, SO₄ ions and Si_i with minerals

Pika e monitorimit	Ca	Mg	SO ₄	Si_Kalcit	Si_Dolomit	Si_Anhidrit
26	3,089	0,79	0,597	0,57	0,57	-1,92
25	3,228	0,675	0,627	0,75	0,84	-1,88
24	2,635	0,872	1,087	0,63	0,74	-1,7
23	2,82	0,788	0,751	0,52	0,58	-1,99
22	2,268	0,758	0,617	0,69	0,93	-1,99
20	3,354	0,949	0,576	0,75	0,96	-1,93
18	3,113	0,89	0,798	0,14	0,79	-1,8
17	3,497	1,187	0,846	0,67	0,9	-1,76
16	3,617	0,903	0,63	1,02	1,58	-1,87
15	3,27	0,949	0,988	0,79	1,17	-1,69
14	3,285	0,909	0,678	0,68	0,82	-1,86
10	2,568	0,833	0,596	0,87	1,27	-1,98
8	1,999	1,67	0,456	0,66	1,26	-2,21
6	1,796	1,794	0,588	0,53	1,07	-2,14
5	1,926	1,439	0,421	0,7	1,29	-2,24
4	1,364	1,587	0,391	0,64	1,38	-2,85
2	1,422	1,415	0,144	0,62	1,27	-2,38
D 1	0,758	0,995	0,476	-0,46	-0,65	-2,77
D 2	0,701	0,638	0,359	-0,44	-0,63	-2,63

As we can see from Figure 4, Gw is oversaturated with Calcite mineral at the most part of the wells, despite the increase in the concentration of sulfate ions. The negative values of S_i of last two points show that Gw is below the equilibrium with Calcite mineral. Oversaturation with Calcite testifies for dissolution of this mineral in Gw, so Ca²⁺ ion is abundant in Gw.

Also during the natural flowing of Gw (Table 1 from up-down), the trend of Total hardness is decreasing despite increasing of Mg²⁺ ion content because of precipitation

of Ca and Mg mineral (CaMg(CO₃)₂) (Eftimi R. 1979). So, Th varies from 10Gd to 20Gd while TDS decreased slightly.

It is occurred the dissolution process of dolomite, that means dedolomitization of Gw gravel at this stage of hydrochemical development. It leads in increasing of Mg²⁺ ion content in Gw, Also parallelly it is occurred the precipitation of Calcite mineral which leads in decreasing of Ca²⁺ ion content in Gw (Apelo & Postma, 1996) by reaction 3:

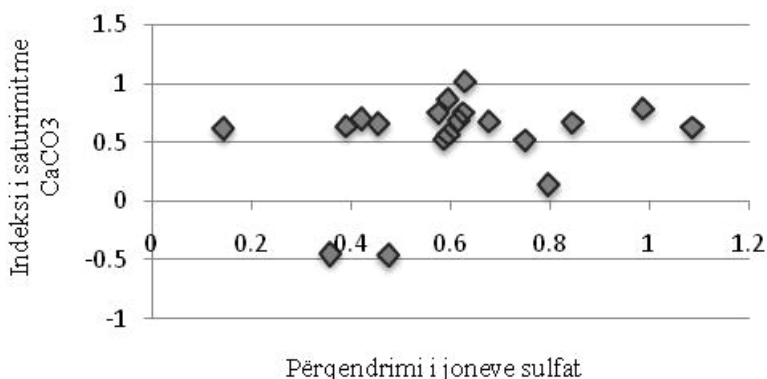
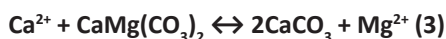


Figure 4. Relation between Calcite S_i and SO₄ ion in Gw

Table 4. Content of minerals in groundwater with Th (10 Gd - 20 Gd)

Mineralet (në mg/l)	(Pusi 8)	(Pusi 6)	(Pusi 4)	(Pusi 2)
Dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	284.05	222.43	224.71	189.75
Kalcit (CaCO_3)	0	0	0	0
Anhidriti (CaSO_4)	62.05	80.11	19.57	53.31
Haliti (NaCl)	24.80	25.75	49.09	29.13

This is verified from results of content of minerals in Gw at this part of the basin as in Table 4 where values of dolomite mineral is greater than other minerals at in 8, 6, 4 and 2 monitoring points at Fushë-Krujë area.

For analogy, it is built the graph of relation between concentration of sulfate ions and Saturation indexe with Dolomite mineral of Gw as in Figure 5.

Figure 5 shows that Gw is oversaturated with Dolomite mineral despite the values of sè SO_4 ion concentration except of two points which verify that Gw is below the equilibrium with this mineral.

Also, it is built the graph of relation between SO_4^{2-} ion concentration and Saturation indexe with anhydrite mineral. While for the first two mineral phases

we had at most points the situation of oversaturation with two minerals, for the anhydrite mineral as we can see from the graph we have the state of undersaturation with this mineral for all points (Figure 6).

Following the natural flowing of Gw it is observed increasing of TDS. Although there are high values of Na^+ and Cl^- ions, it is no intrusion of sea water but Gw with high mineralization. In fact, the Gw of this part of the basin is a residue of sea water from period of Flandrian Transgressive where the field of Mati River was under the sea level (Marku S., et al. 2010).

Whereas values of Th that are smaller than 10Gd, show the decreasing Ca^{2+} and Mg^{2+} ion content at discharging zone. It is occurred the natural softening process of Gw for effect of ion exchanging, Ca^{2+} with

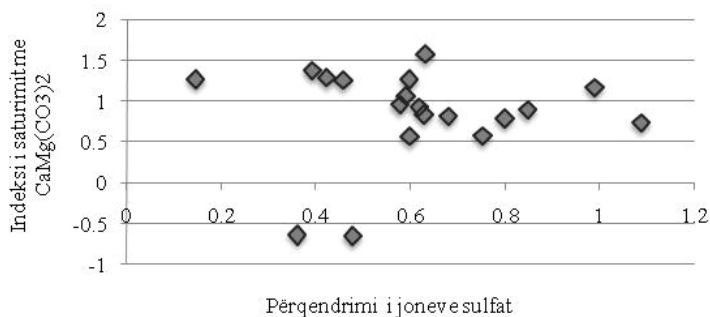


Figura 6. Relation between Dolomite S_i and SO_4 ion in GW

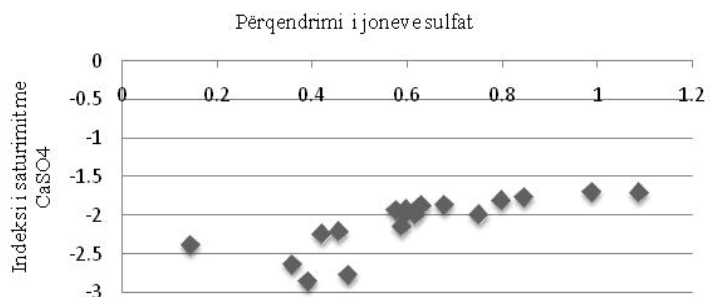
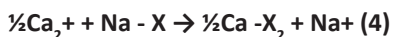


Figure 6. Relation between Anhydrite S_i and SO_4 ion in GW

Na⁺ (Unesco, et. al 1992) by reaction 4:



At this part of the basin Gw is transformed in soft water and ion exchanging process serves as the indicator of salted water (Apelo & Postma, 1996). Content of dissolved minerals in Gw at this part of the basin is as in Table 5:

So, decreasing of Ca²⁺ and Mg²⁺ ions in draining zone of the basin is accompanied by increasing of Na⁺ and Cl⁻ ions that is verified from high values of Halite (NaCl) dissolved mineral which is the main contributor in TDS value.

SUMMARY

Hydrochemical and hydrogeochemical study of Tiranë-Ishëm gravelly basin is based as on physico-chemical analysis of monitoring points well as in results of hydrogeochemical simulation from AquaChem and PhreeqC Programs.

Gw in Tirana area is fed from precipitation and irrigation water (Eftimi R. & Stichler V., 2000) At charging zone of Gw is of Bicarbonate-Calcium type where calcium ion (Ca²⁺) and bicarbonate ions (HCO₃⁻)

some processes and hydrogeochemical phenomena that occur in waterbearing layer which are “responsible” for chemical compound of Gw.

The values of TDS parameter vary from < 500 mg/l - > 1000 mg/l while values of Th parameter vary from 20Gd-30Gd to < 10Gd. From Gw hydrodinamic development point of view, the low values of TDS at charging zone, show that Gw is feed as from Tirana and Tërkuza rivers water, great speed of Gw moving well as high content of bicarbonate ion from hydrochemical point of view. Whereas the high values of Th at charging zone show for high concentration of Ca²⁺ and Mg²⁺ ions because of limestone compound of waterbearing gravel (Xhomo A., et.al 2010). These values are result as of decalcification and of dedolomitization of gravel well as precipitation of Calcite mineral and dissolution of Anhydrite mineral. The high values of TDS in draining zone are dedicated increasing of Na⁺ and Cl⁻ ions because of groundwater with high mineralization of Mati River basin which contacts Tiranë-Ishëm basin.

Although there are high values of Na⁺ and Cl⁻ ions, it is no intrusion of sea water but

Table 5. Content of minerals in groundwater with Th (< 10 Gd)

Mineralet (në mg/l)	Pusi (D ₁)	Pusi (D ₂)
Halit (NaCl)	391.89	512.51
Anhidrit (CaSO ₄)	48.92	64.79
Dolomit (CaMg(CO ₃) ₂)	62.95	52.04

predominate, with low Mineralization as result of reciprocal interaction between precipitation and rivers water with gravels which are of limestone compound, the good hydraulic conection (Eftimi R., et al. 1989) that exist between Gw and Sw well as the small contact time between rock-water. Because of small thickness of gravel covering in charging zone, less than 10 m in Laknas area (Puca N., et al. 2004) water with high content of bicarbonate ions (HCO₃⁻) penetrates very soon in Gw.

Beside of this, during the flowing of Gw toward the discharging zone, there are

Gw with high mineralization. In fact, the Gw of this part of the basin is a residue of sea water from period of Flandrian Transgressive where the field of Mati River was under the sea level (Marku S., et al. 2010).

The low values of Th in discharging zone show for decreasing of Ca²⁺ and Mg²⁺ ions concentration where it is occurred the natural softening process of Gw for effect of ion exchanging, Ca²⁺ with Na⁺ (Unesco, et. al 1992). At this part of the basin Gw is transformed in soft water and ion exchanging process serves as the indicator

of salted water (Apelo & Postma, 1996). Halite mineral (NaCl) in Gw that is the main contributor at TDS value.

REFERENCAT

- APPELO, C.A.J., & POSTMA D. 1996.** Geochemistry, GroUndwater And Pollution, **AQUACHEM v.3.7, 1998-1999.** User's Manual-Waterloo Hydrogeologic, Inc. Software. Consulting. Training
- DAKOLI H., KETA Z., TAFILAJ I., EFTIMI R., 1971.** "Hidrogjeologjia". *Tekst Universitar, Pjesa II*
- EFTIMI R., TAFILAJ I., 1979.** Një vështrim i shkurtër mbi UN të Shqipërisë. *Përmb. Stud. 1/1979.*
- EFTIMI R., KETA Z., DAKOLI H., 1989.** Studim mbi ujërat nëntokësore të Shqipërisë për Hartën Metalogjenike të Shqipërisë. *AQTGJ, Tiranë*
- EFTIMI R., STICHLER V., 2000.** Expert mision Report. *AEA Project ALB /8/009*
- HEM J.D., 1971.** Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. *Second edition*
- HUIZAR R.A., MENDEZ T.G. 1998.** "Patterns of groUndwater hydrochemistry in Apan-Tochac sub-basin, Mexico"; *IAH-Volume 43(5) Paper on groundwater quality, October 1998*
- MARKU S., KUMANOVA XH., PUCA N., FRÖJDÖ S., JACKS G., 2010.** Threats To A Coastal Aquifer – A Case Study from Albania. *BALWOIS, Shkup*
- TARTARI M., DAKOLI H., MELONASHI G., PUCA N., SPAHO R., 2001.** Vlerësimi dhe mUndësitë e rritjes së rezervave të shfrytëzueshme të UN të pellgut Tiranë-Lezhë. *Raport tekniko shkencor. AQTGJ, Tiranë*
- PUCA N., MAMAJ A., MARKU S., GELAJ A., 2004.** Monitorimi i UN në disa pellgje ujëmbajtëse të Shqipërisë. *Raport tekniko shkencor. AQTGJ, Tiranë*
- VAKO E., 2008.** Ndikimi i zhvillimit urban të zonës Tiranë-Ishëm në formimin e karakteristikave të ujrave nëntokësore", *Bul. Shk. Gjeol 1/2008, 17-32, ISSN 0254-5276*
- UNESCO, WHO, UNEP, CHAPMAN & HALL, 1992.** Water quality assessments. A Guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring
- VAKO E., 2012.** Analiza e parametrave fiziko-kimike të përbërjes së ujrave nëntokësore të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm nën teorinë e statistikës" *Bul. Shk. Gjeol. 1&2/2012, 39-46, ISSN 0254-5276.*
- VAKO E., 2012.** GroUndwater Hydrochemistry of Alluvial Gravels of Tiranë-Ishëm Quaternary Basin. *Journal of International Environmental Application and Science. Volume 7 (1), 19-26, 2012, ISSN: 1307-0428*
- VAKO E., PAMBUKU A., 2013.** Application of AquaChem and Phreeqc programs in groUndwater chemical data elaboration of Tiranë-Ishëm basin. *International Conference on research and education, challenges towards the future, ICRAE, Shkodër*
- VAKO E., 2015.** Hidrokimia e ujrave nëntokësore te pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm". *Tezë për marrjen e gradës "Doktor". FGJM*
- XHOMO A., KODRA A., XHAFI Z., SHALLO M., NAZAJ SH., NAKUÇI V., YZEIRAJ D., LULA F., SADUSHI P., VRANAJ A., MELO V., BAKALLI F. 2010.** Gjeologjia e Shqipërisë. *Teksti I Hartës Gjeologjike 1:200.000*

NË NDERIM E KUJTIM TË PROF. DR. AGIM PIRDENI



Prof. Agimi u lind në vitin 1942, në Tiranë në një familje intelektuale. Në vitin 1964 përfundoi studimet e larta në Fakultetin e Shkencave të Natyrës, dega biologji. Pas një specializimi në fushën e mikropaleontologjisë në Fakultetin e Gjeologjisë dhe Minierave në vitet 1970 – 1972, Agimi ju përkushtua tërësisht profesionit të ri në Institutin e Kërkimeve Gjeologjike të Tiranës. Krahas veprimtarisë si mikropaleontolog në vitet 1995 – 1998 ushtroi edhe detyrën e Zv. Drejtorit të Institutit dhe në vitet 1998 e deri sa doli në pension në vitin 2002 ishte Shef i Sektorit të Paleontologjisë. Ka qënë antar i këshilli shkencor të Institutit Kërkimeve Gjeologjike.

Në vitin 1982 Agimi fitoi gradën e Doktorit të Shkencave, duke mbrojtur disertacionin me temë “Biostratigrafia dhe mikrofauna e depozitimeve mesozoike të nënzonës së Cukalit” në vitin 1988 kreu një specializim 3 mujor në Austri dhe në vitin 1995 ju akordua titulli Profesor.

Profesor Pirdeni ka kryer studime të rëndësishme në fushat e biostratigrafisë

dhe mikropaleontologjisë për depozitimet Permiane dhe Mesozoike në të gjitha zonat tektono-stratigrafike të Albanideve. Ai ka studiuar evolucionin e foraminiferëve bentosike triasike, të familjes globotruncanidae të Kretakut të Sipërm, të familjes calpionellidae të Jurasiko – Kretakut si dhe algave mesozoike shoqëruar me biozonimet përkatëse.

Kontributet shkencore të Prof. Pirdenit arritën kulmet në periudhat 1978 – 1981 dhe 1995 – 2002 gjatë përpilimit të hartave gjeologjike të Shqipërisë në shkallë 1 : 200 000. Përcaktimet mikropaleontologjike të Agimit ishin mbështetja kryesore për specialistët stratigrafë dhe hartografues të gjeologjisë së Shqipërisë duke mundësuar përpilimin e hartave të cilësisë së lartë. Ka qënë pedagog i jashtëm në Fakultetin e Gjeologjisë dhe Minierave dhe bashkautor i tekstit “Mikropalentologjia”

Studimet e Prof. Agimit janë aktuale edhe sot dhe për nivelin e lartë të tyre do të jenë të vlefshme edhe për dekada të tjera. Rezultatet e punimeve i ka pasqyruar

vetëm ose me bashkëautor ne studime e raporte gjeologjike, monografi, në postera e referate ne kongrese, konferenca e simpoziume brënda e jashtë vendit për stratigrafinë dhe mikropaleontologjinë. Në aktivitetin shkencor te Profesor Pirdenit veçohen dhe 22 artikuj shkencorë ne revistat shqiptare (Buletini i shkencave gjeologjike) dhe 17 artikuj shkencorë në revistat e huaja. Përveç studimeve dhe botimeve të shumta ai ka përpiluar dhe dy atlase të mikrofacieve të Triasikut dhe Jurasikut të cilat meritojnë të botohen si punime me vlera shkencore e praktike që do i shërbejnë studiuesve të gjeologjisë së Shqipërisë në veçanti dhe të Dinarido – Albanido – Helenideve në

tërësi. Gjithashtu ato përbëjnë asete më shumë se të çmuara për specialistët e rinj që kërkojnë të angazhohen në fushën e mikropaleontologjisë.

Agimi nuk undalsë kontribuari deri në ditët e fundit të jetës së tij duke u angazhuar në Projektet e Shërbimit Gjeologjik Shqiptar me ekspertiza dhe përcaktime të shlifëve në fushën e mikropaleontologjisë.

Familja, miqtë, kolegët dhe gjithë të njohurit duke shprehur hidhërimin e thellë për ndarjen nga jeta të Profesor Agim Pirdenit lutemi që Ai të prehet i qetë. Të gjithë do e kujtojmë përgjithmonë me nderim, dashuri dhe respekt njeriun tonë të dashur.

Prof.Dr. Alaudin KODRA

Dr. Ndoc VUKZAJ

NË NDERIM E KUJTIM TË PROF. DR. IRAKLI PREMTI



U lind më 1 Gusht 1944 në fshatin Nivicë-Bubar të rrethit të Sarandës. Në vitin 1967 kreu studimet universitare pranë Fakultetit të Gjeologjisë dhe Minierave, duke u diplomuar Inxhinier Gjeolog. Menjëherë pas diplomimit u emërua në detyrën e gjeologut pranë Ndërmarrjes Gjeologjike Bulqizë ku shërbeu deri në vitin 1973.

Prej vitit 1973 deri në 1979 u emërua Drejtues i Punimeve Mbrojtëse pranë Ministrisë së Mbrojtjes. Në vitin 1976 kreu specializimin në Petrologji pranë Universitetit “La Sapienza” të Romës në Itali.

Pas rikthimit në atdhe u emërua punonjës shkencor në Institutin e Kërkimeve Gjeologjike ku punoi deri në vitin 1998.

Me fillimin e punës në IKGJ, ai u angazhua në përgatitjen e Disertacionit për mbrojtjen e Gradës “Doktor i Shkencave” (Kandidat i Shkencave). Ky disertacion me titull “Petrologjia e shkëmbinjve ultrabazikë të vendburimit të Bulqizës” u mbrojt prej tij në vitin 1984. Ne vazhdim në vitin 1995 ai mori titullin shkencor

“Profesor Doktor”.

Gjatë viteve 1998-2000 ai mbajti postin e Zëvendës Drejtorit të Përgjithshëm të Shërbimit Gjeologjik Shqiptar.

Në periudhën 2000-03 emërohet Drejtor i Përgjithshëm i Minierave në Ministrinë e Ekonomisë Publike dhe Privatizimit dhe më pas merr postin e Drejtorit të Departamentit të Gjeologjisë në Institutin e Minierave në Tiranë.

Kontributi kërkimor e shkencor i Prof.Dr. Irakli Premtit lidhet me fushën e kërkim-zbulimit të mineraleve të dobishme. Ai ka trajtuar problematikën e zbulimit dhe perspektivës të xeherorëve të kromit në masivin ultrabazik të Bulqizës duke u fokusuar veçanërisht në zonën perendimore të vendburimit të Batrës.

Ai është përfshirë dhe në problematikën e studimit të diapirizmit në Shqipëri, për të cilin ka qenë angazhuar në veprimtari shkencore pranë ING Fier lidhur me studimin e diapirit të Dumresë, punë e cila është konkretizuar në botime shkencore në faqet e periodikut shkencor “Buletini i Shkencave Gjeologjike”.

Prof.Dr. Irakli Prempti ka qenë pjesmarrës në mjaft aktivitete shkencore kombëtare dhe ndërkombëtare ku ka paraqitur kumtesat përkatëse. Për një periudhë kohe ai ishte kryetar i Shoqatës së Gjeologëve të Shqipërisë.

Vitet e fundit të veprimtarisë profesionale i zhvilloi si Pedagog në Fakultetin e

Gjeologjisë dhe Minierave.

Gjeneratat e ardhshme do kenë mundësi të njihen me punën e tij nëpërmjet trashëgimisë së shkruar shkencore që ai ka lënë me studimet dhe botimet e tij.

Dr. Viktor Doda

NË NDERIM E KUJTIM TË ING. NDOC UCI



U lind më 24 Dhjetor 1941, në Shkodër. Mbasi kreu studimet e larta në Fakultetin e Gjeologjisë dhe Minierave, Dega miniera në vitin 1965, emërohet në Kantierin e Ndërtim Minierave në Kurbnesh, njësi e Ndërmarrjes së Ndërtim Minierave Tirane që sapo ishte krijuar asokohe në prill 1965. Detyra e parë që ju caktua ishte ajo për hapjen e pusit dhe punimeve të tjera kapitale. Në kantier punoi deri në vitin 1970. Në këtë vit emërohet pranë Byrosë së Projektimit të Ndërmarrjen e Ndërtim Minierave, Tiranë, e cila kishte për detyrë projektimin dhe teknologjinë e hapjes së minierave.

Në vitin 1972 emërohet kryetar i degës teknike të Ndërmarrjes së Ndërtim-Minierave, Tiranë, detyrë të cilën e ushtuoi deri në fundin e vitit 1979.

Gjatë periudhës 1980 deri në janar të vitit 1984 ka punuar Kryeinxhinier i Ndërmarrjes së Ndërtim Minierave. Në vitin 1984 punoi në byronë teknologjike të Ndërmarrjes së Ndërtim-Minierave, Tiranë.

Prej Janarit 1985 deri në Mars 1989 mbajti detyrën e drejtorit të ndërmarrjes së Ndërtim-Minierave Metalifere, Tiranë. Më tej deri në mesin e vitit 1991 ka mbajtur detyrën Drejtor i Drejtorisë së Minierave dhe Gjeologjisë pranë Ministrisë së Industrisë dhe Minierave.

Nga mesi i vitit 1991 deri në Marsin e vitit 1995 majti postin e Drejtorit të Përgjithshëm në shoqërisë Albkrom. Më pas deri në vitin 1997 punoi si specialist në drejtorinë e mbikëqyrjes së minierave në Ministrinë e Burimeve Minerare dhe Energjisë.

Nga muaji Mars 1997 deri në Gusht 1997 ishte Këshilltar i Ministrisë së Burimeve Minerare dhe Energjisë

Gusht 1997 deri maj 1999 ushtroi detyrën e Drejtorit të Përgjithshëm të Minierave në Ministrinë e Ekonomisë Publike dhe Privatizimit.

Në Qershor 1999 del në pension, megjithatë nuk u largua nga puna aktive profesionale duke ushtruar profesionin e tij në studion e projektimit UVA,

ku dha kontribut për shumë shoqëri, për projektimin e zgjidhjen e shumë problemeve që lidheshit me teknologjie e hapjes së punimeve minerare kapitale dhe futjen e teknologjive të reja.

Ndoc Uci ka qenë gjithashtu lektor i jashtëm në FGJM, në degën Miniera për një kohë të gjatë.

Përveçse një njeri i mrekullueshëm, i

respektuar nga të gjithë, ishte një ndër inxhinierët më të aftë të kohës së tij. Ai zotëronte mjaft mirë jo vetëm njohuritë si inxhinier miniere por ishte bërë profesionist i talentuar i problemeve mekanike, elektrike të Industrisë Minerare Shqiptare.

Kontributi i tij në fushën e industrisë së ndërtimit dhe shfrytëzimit të minierave është i lartë dhe i gjithanshëm.

Dr. Viktor Doda

Ing. Kujtim Gjoka