



Buletini i Shkencave Gjeologjike

1/2024

Buletin of Geological Sciences

BORDI EDITORIAL

DR. SOKOL MARKU - KRYEREDAKTOR
DR. MADALINA ELENA KALLANXHI - SEKRETAR
PROF. ASS. DR. VEIP GJONI - ANËTAR
DR. ALTIN KARRIQI - ANËTAR
PROF. DR. IRAKLI PRIFTI - ANËTAR
PROF. DR. KUJTIM ONUZI - ANËTAR
DR. ANDREEA UTA - ANËTAR

ING. ELISA PRENDI - REDAKTORE PËRGJEGJËSE

ISSN 0254-5276

Mikrofosilet dhe mikrofaciet te depozitimeve karbonatike me moshe Aptian i poshtem (Bedoulian) nga Myçhasi (Hasi), zona gjeologjike Mirdita

[Microfossils and microfacies from the lower Aptian (Bedoulian) carbonate deposits of Myçhasi (Hasi), Mirdita zone]

Andreea Uta, Bardhyl Muceku 3 [21]

Mineralizime hidrotermale – teletermale në rajonin e dibrës dhe probleme të perspektivës së kërkimeve

[Hydrothermal – telethermal mineralizations in dibra region and their exploration perspective]

Vesel Hoxha, Ilir Alliu 39 [61]

Potenciali mineralmbajtës në shkëmbjintë magmatikë të zonës Moravë – Mali i Kuq

[Mineral bearing potential of the magmatic rocks from the Morava - Mali i Kuq area]

Panajot Aliçkolli, Kozeta Nasto, Zhuljeta Misho, Mădălina – Elena Kallanxhi, Maga Ceroni 83 [99]

Vështrim i përgjithshëm mbi depozitimet deltaike të lumit Shkumbin

[An overview of the Shkumbin river deltaic deposits]

Majlinda Meçaj (Sina) 115 [125]

Vlerësimi dhe analizimi i të dhënave litologjike, për qëllime të ndërtimit të Hartës Gjeoteknike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000

[Lithological data estimation and analysis, in support to the Geotechnical Map of Albania (scale 1:200 000)]

Mentor Lamaj, Ylber Muceku, Albert Avxhi 135 [153]

In memoriam

Në nderim e kujtim të Prof. Dr. Asti Papa i

MIKROFOSILET DHE MIKROFACIET TE DEPOZITIMEVE KARBONATIKE ME MOSHE APTIAN I POSHTEM (BEDULIAN) NGA MYÇHASI (HASI), ZONA

GJEOLGJIKE MIRDITA

ANDREEA UTA^{1*} & BARDHYL MUCEKU²

¹Instituti i Gjeoshkencave, Don Bosko Nr. 60, Tiranë, Shqipëri

²Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Gjeologjisë dhe Minierave, Rruga e Elbasanit, Tiranë, Shqipëri

*Autori korrespondent: andrea.uta@gmail.com

(Dorëshkrim i dorëzuar në shtator 2024; i pranuar për botim në nëntor 2024)

ABSTRAKT

Për të përcaktuar mjediset paleodepozicionale dhe evolucionin gjeodinamik të zonës gjeologjike të Mirditës gjatë Jurasikut të sipërm – Kretakut të poshtëm dhe në mënyrë implicite të kohës së vendosjes së depozitimeve ofiolitike, u zgjodhën disa zona me modele të ndryshme sedimentare: facie sedimentare të jashtme të Jurasikut të sipërm – Kretakut të Poshtëm (Beriasian i sipërm – Valanginian i poshtëm) dhe facie sedimentare të brendshme të moshës Barremian i sipërm – Aptian i poshtëm, që u analizuan në detaje nëpërmjet studimeve mikropaleontologjike dhe mikrofaciale. Kështu, mbi bazën e të dhënave mikropaleontologjike dhe mikrofaciale, në zonën e Myçhasit janë përcaktuar mjedise tipike të zonës së brendshme të platformës së brendshme, me tendenca restriktive dhe me moshë Aptian i poshtëm (Bedulian).

Fjalë kyçe: Myçhasi, Hasi, Aptian i poshtëm, Bedulian, mikrofacie, mikrofaunë, foraminifera.

HYRJE

Depozitimet e Kretakut kanë përhapje të gjerë në zonën e Mirditës. Nga veriu në jug ato fillojnë në rajonin e Hasit (mali i Pashtrikut) ku formojnë një masiv të madh, me vazhdimësi edhe në territorin e Kosovës. Më në jugperëndim vijojnë depozitimet e Kretakut të Malit të Shenjtë, që përbëjnë një nga daljet me sipërfaqe më të madhe dhe me trashësi të (malet e Zepës, Dejës etj.). Në rajonin mes lumenjve Fani i Madh dhe Fani i Vogël shtrihen depozitimet të Kretakut i Munellës, tepër i njohur veçanërisht për karstin madhështor në trajtën e hojeve të bletës, në lartësi mbi 1700 m. Kretaku, në rrjedhën e mesme të lumit Shkumbin përfaqëson një tjetër dalje me sipërfaqe të madhe dhe tepër potente në rajonet qendrore të Zonës së Mirditës. Në rajonet jugore, depozitimet e Kretakut kanë përhapje në zonat e Voskopojës, Polenës, Rehovës dhe Radanjit.

Studimi i depozitimeve të Kreta-

kut krahas atyre Jurasiko – Kretake është me rëndësi të madhe për të kuptuar evolucionin e Zonës së Mirditës (Fig. 1) pas mbylljes së basenit oqeanik. Për fat të mire, Shqipëria jep mundësi të mëdha studimi dhe ky fakt reflektohet në studimet e shumta të realizuara nga studiuesit shqiptarë (Arkaxhiu 1987; Peza 1983, 1985, 1989, Bushi & Arkaxhiu 1971; Peza et al. 1981, 1983, 1988; Dodona 1982, 1984; Marku 2000, 2002; Shehu et al. 1981, 1990; Xhomo et al. 2002, 2005), të cilët kanë realizuar dhe përgjithësuar studime të rëndësishme që e kanë rritur së tepërmi njohjen gjeologjike për këto depozitime. Edhe mjaft studiues të huaj që nga shekulli i kaluar e deri në ditët tona kanë kontribuar për njohjen e Kretakut të zonës së Mirditës (Nowack 1929; Schlagintweit et al. 2006, 2008, 2012).

Ajo që dallohet në përhapjen e depozitimeve Kretake është deformimi i pakët i këtyre depozitimeve, duke u shfaqur ose si struktura të mëdha

monoklinale (mali i Pashtrikut) ose si struktura të qeta brahisinklinale të përmasave të mëdha (Munella, Shejnti, Polisi, Radanji).

Të dhënat e këtij studimit sjellin të reja tepër të rëndësishme që shtrojnë nevojën e studimeve shtesë dhe që do të çojnë në interpretime të reja, të ndryshme nga ato tradicionale, veçanërisht për kufijtë formacionale mes depozitimeve Jurasiko – Kretake dhe të Kretakut. Përgjithësisht nga

shumica e gjeologëve është pranuar se depozitimet e Kretakut shtrihen transgresivisht mbi formacionet e poshtështruara me konglomerate të Barremian – Aptianit e më të reja mbi ato konglomerate. Të dhënat e përfuara nga prerjet e kryera në këtë studim në malin e Munellës dhe në atë të Shenjtit dëshmojnë për një situatë gjeologjike mjaft të ndryshme dhe do të trajtohen në mënyrë të detajuar në vijim.

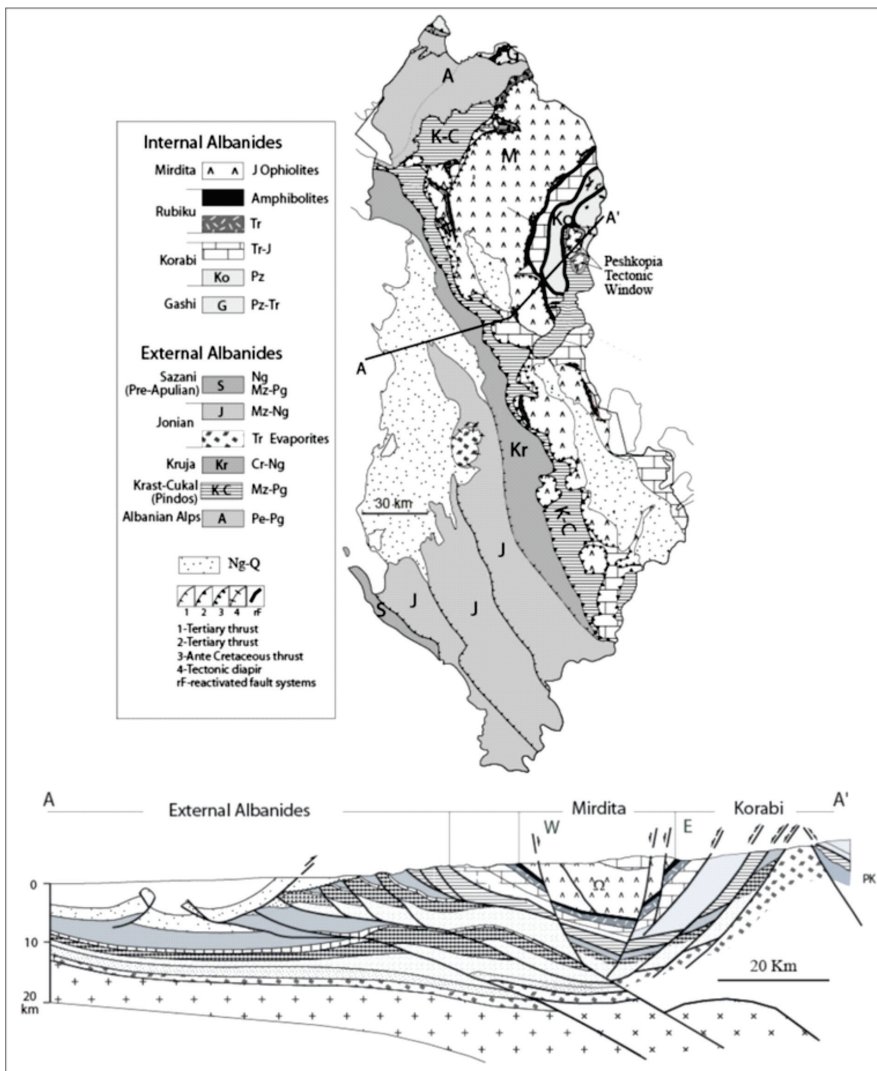


Figura 1. Harta Gjeologjike me ndarjet tektonike dhe prerje të Albanideve (sipas Muceku et al. 2008).

Në Shqipëri, mjaft studime (Peza 1983, 1985, 1989; Peza et al. 1981, 1983, 1985, 1988; Dodona 1982, 1984; Schlangintweit et al. 2006, 2009) kanë trajtuar mikrofaciet urgoniane në këtë zonë dhe kështu, qëllimi ynë kryesor ka qenë përshkrimi i llojeve kryesore të mikrofacieve të tilla, përcaktimi i mikrofosileve me rëndësi biostratigrafike dhe rindërtimi sa i të saktë i mjediseve depoziçionale. Për ta arritur këtë qëllim, u studiuan gjashtë (6) prerje stratigrafike.

Në shumicën e depozitimeve në të gjithë zonën e Mirditës, vazhdimësia sedimentare e Kretakut të poshtëm përbëhet nga depozitime karbonatike tipike të ujërave të cekëta, të cilat u populluan tërësisht nga bashkëshoqërime pothuajse ekskluzivisht bentike (kryesisht foraminifere dhe alga gëlqerorë). Prandaj, në mungesë të organizmave tipike të mjediseve detare pelagjike (amonitë, foraminifera planktonike etj.), të cilat zakonisht përdoren në biostratigrafinë me rezolucion të lartë, foraminifera bentike dhe algat gëlqerorë luajnë një rol kryesor në datimin kronologjik të evolucionit të zonës në fjalë.

Në depozitimet e Kretakut të Poshtëm nuk përfshihen nivelet me moshë Beriasian – Valanzhinian, të cilët janë përshkruar së bashku me depozitimet e Titionianit të sipërm. Zakonisht nivele të ndryshme të depozitimeve të Kretakut të Poshtëm shtrihen transgresivisht mbi shkëmbinjtë më të vjetër. Sipas studimeve të kryera deri më sot, nivelet më të poshtme të Barremian – Aptianit shtrihen mbi depozitimet e Titionian – Valanzhinianit (Krej – Lurë, Shëngjin, Kurbnesh, Babje) ose mbi shkëmbinjtë ofiolitikë (Qafë Komi, Kumbull, Vilan, Liqeni i Kuq, Farret, Bishnicë – Voskop, Kamenë, Radanj). Në Krej – Lurë ato vendosen nëpërmjet një horizonti boksitesh mbi facien kryesisht gëlqerore të Titionian – Valanzhinianit (Peza et al. 1983).

Sipas studimeve të kryera, Barremian – Aptianit në rajonin e Kukësit i përket korja e prishjes së shkëmbinjve ultrabazikë si dhe ndërthurja (5 – 35 m) e argjilo – silicorëve të kuq me ranorë ofiolitikë, argjila të kuqe e gëlqerorë mergelore (Peza et al. 1989). Gjatë Aptianit dhe Albanit pellgu i Kretakut të Poshtëm u zgjerua më tej sidomos në drejtim të verilindjes në rajonin Krumë – Surroj. Gjithkund mbizotëron sedimentimi karbonatik i pasur me orbitolinide dhe me harofite. Në Pashtrik dhe Domen, në disa nivele takohen dhe thjerrza të rralla silicorësh.

NDËRTIMI GJEOLJIK

Prerja e Hasit (Myçasit) ndodhet në afërsi të fshatit Myças (Fig. 2), vetëm dhjetëra metra mbi shtëpitë e fshatit. Së pari, vemë në dukje se depozitimet e Kretakut të Hasit përfaqësojnë një nga vendpërhapjet më të mëdha të Kretakut të Zonës së Mirditës. Një pjesë e mirë e këtyre depozitimeve vijojnë edhe në territorin e Kosovës (Fig. 2). Në Myças kemi të bëjmë me pjesën më të poshtme të prerjes së depozitimeve Kretake të Hasit, gjë që vërtetohet me strukturën monoklinale të gëlqerorëve me rënie të vijueshme drejt lindjes. Si bazament i depozitimeve Kretake janë shkëmbinjtë ultrabazikë. Mbi to kemi një trashësi rreth 20 m të lateriteve të Fe – Ni dhe pas një trashësie të kufizuar (4 – 5 m) të konglobreçieve vijojnë gëlqerorët e ujërave të cekëta, ku ne kemi kryer prerjen. Janë marrë gjithsej 90 kampione në një trashësi prej 300 m shkëmbinj gëlqerorë.

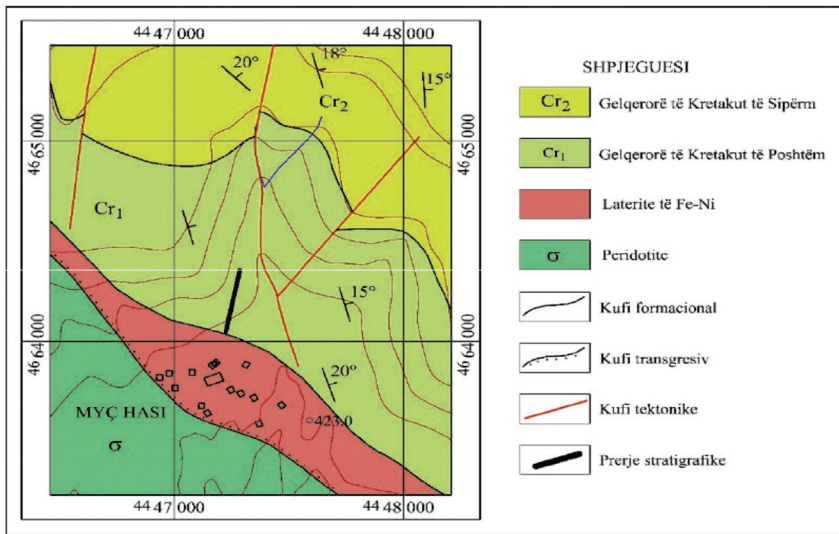


Figura 2. Gjeologjia e rajonit të Hasit (sipas Xhomo et al. 2005 me plotësimet dhe ndryshime).

METODOLOGJIA

Në punimet në terren, seksioni stratigrafik i përzgjedhur u studiua dhe u interpretua në lidhje me litologjinë, mikrofacionet dhe përmbajtjen e faunës me lupë dhe në varësi të kësaj u mbledhën kampionët. Gjatë studimeve laboratorike janë bërë analiza të detajuara mikropaleontologjike dhe mikrofacionale dhe për këto analiza janë përgatitur më shumë se 100 shlife. Analizat mikropaleontologjike janë bërë duke hetuar morfologjinë e individëve (kryesisht foraminiferat, algat gëlqerore dhe mikro- ose makroorganizma të tjera) dhe individët që u përkasin çdo specie janë fotografuar dhe klasifikuar sipas hierarkisë taksonomike. Më pas, u bë përcaktimi dhe klasifikimi i foraminiferave dhe organizmave të tjerë, duke përdorur përhapjen e tyre stratigrafike. Analizat mikrofacionale të këtyre kampionëve janë bërë duke përfshirë studimin e çdo kampioni bazuar në vetitë e tij tekurale (bollëkun dhe llojet e allokemeve dhe matriksit). Ndryshimet vertikale në llojin e mikrofacioneve dhe përmbajtjen mikropaleontologjike janë përdorur

në interpretimin e evolucionit të depozitimeve karbonatike në fjalë.

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Në vazhdim jepet një përshkrim i hollësishëm mikropaleontologjik dhe mikrofacional i një numri prej 100 kampionëve të grumbulluar sistematikisht përgjatë prerjes, duke përcaktuar mikrofacionet dhe bashkëshoqërimet e tyre mikropaleontologjike kryesisht nëpërmjet përcaktimit të foraminiferëve bentikë, të përfaqësuar jashtëzakonisht mirë në këtë prerje dhe gjithashtu edhe mikroorganizma të tjerë.

Wackestone bioklastik

Është një mikrofacion që karakterizohet nga prania e foraminiferëve bentikë të përfaqësuar kryesisht nga miliolide të vogla, ku format me guaskë të hollë, si: *Istrilocolina elliptica* (Pl. 6: fig. 95) dhe *Istrilocolina* sp. (Pl. 6: figs. 106 – 110) janë të përfaqësuar mirë dhe të shoqëruara nga *Glomospira urgoniana* (Pl. 6: figs. 96 – 105), *Glomospira* sp., *Chofatella decipiens* (Pl. 1: fig. 18), *Praechrysalidina*

infracretacea, *Mayncina bulgarica* (Pl. 1: fig. 2), *Charentia cuvillieri* (Pl. 1: figs. 3 – 4), *Everticyclammina* sp. (Pl. 1: fig. 17), *Bolivinopsis labelosa* (Pl. 3: fig. 18), *Sabaudia minuta*, *Melathrokerion* sp., *Amobaculites* sp., *Arenobulimina* sp., *Conorboides* sp., *Novalesia* sp. (Pl. 2: fig. 35 – 36; Pl. 3: fig. 37), *Reophax* sp., *Spiroloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Cayeuxia* sp., *Salpingoporella muehlbergii* (Pl. 7: fig. 119), tekstularide të ndryshme dhe fragmente ostrakodesh. Shfaqet alga gëlqerore *Salpingoporella dinarica* (Pl. 7: fig. 118) e cila do të jetë prezente gjatë një pjese të rëndësishme të prerjes dhe në disa raste është shkëmbformuese. Shkëmbi është i prerë nga çarje dhe boshllëqe me përmasa, forma dhe orientime të ndryshme dhe është mjaft poroz.

Wackestone – packestone bioklastik

Kjo mikrofacie përmban foraminifera bentike të ndryshme si: *Debarina hahounerensis* (Pl. 1: fig. 8), *Mayncina bulgarica* (Pl. 1: figs. 7, 9, 10, 12, 13), *Ammobaculoides aff. plumerae* (Pl. 3: fig. 41), *Bolivinopsis* sp., *Arenobulimina* sp. (Pl. 2: figs. 25, 27, 33), *Dobrogelina? cartusiana* (Pl. 2: figs. 28 – 29, 32), *Dobrogelina* sp. (Pl. 2: fig. 60), *Belorussiella* sp. (Pl. 3: fig. 52), *Pseudotextulariella* sp. (Pl. 3: fig. 40), *Chofatella decipiens*, *Sabaudia minuta*, *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Glomospira* sp., *Valvulineria* sp., *Bolivinopsis* sp. (Pl. 3: fig. 38), *Rivularia* sp. dhe fragmente ostrakodesh. Shkëmbi është i prerë nga çarje me përmasa dhe orientime të ndryshme dhe nga struktura gjeopetale të mbushura me sediment të imët, me përmasa siltike dhe është i pigmentuar me lëndë Fe. Kjo mikrofacie karakterizohet gjithashtu nga prania e strukturave fenestrave, ku fenestrat mund të përbëhet nga zgavra të hapura ose nga boshllëqe të mbushura plotësisht ose pjesërisht me sediment silt vadoz ose produkte diagentike (silt me okside të hekurit ose çimento).

Strukturat fenestrave dhe gjeopetale

shfaqin morfologji të ndryshme: eliptike, me një bazë ovale dhe formë të çrregullt të pjesës së sipërme, ndërsa madhësitë ndryshojnë nga milimetra deri në nënmillimetra, dhe janë të mbushura me silt vadoz ose kokrriza skeletore dhe peloide. Si rregull, fosilet janë të pakta në këto mikrofacie. Ndonjëherë, ata mund të përmbajnë fragmente rudistesh.

Wackestone – packestone onkolitit peloidal me cianobaktere të tipit *Cayeuxia* sp. të onkolitizuara.

Shkëmbi është mjaft poroz.

Wackestone packestone bioklastik me rudiste të vegjël

Rudistet janë forma të vogla të species *Mathesia darderi*, të cilat janë shumë tipike për depozitimet me moshë Baremian i sipërm – Aptian i poshtëm, të përshkruara deri më tani vetëm nga Spanja dhe Bullgaria nga Masse & Fenerci-Masse (2010, 2011). Në matriksin mikritik shfaqen disa foraminifera si: *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Sabaudia minuta*, *Valvulineria* sp., *Charentia cuvillieri*. I njëjti nivel me *Mathesia darderi* është identifikuar edhe në prerjen e Shenjti 2, Laramani dhe Shëngjini (Uta 2021).

Wackestone bioklastik të imët

Është një mikrofacie që përmban një mikrofaune të përfaqësuar nga forma si: *Chofatella decipiens*, *Charentia cuvillieri*, *Sabaudia minuta*, *Istriloculina* sp. (Pl. 6: fig. 110; Pl. 7: fig. 113), *Bolivinopsis* sp., *Arenobulimina* sp., alga *Salpingoporella dinarica* dhe fragmente ostrakodesh.

Wackestone bioklastik me *Salpingoporella dinarica*

Kjo mikrofacie karakterizohet nga prania e bollshme e *Salpingoporella dinarikes* dhe gjithashtu të foraminifereve bentike si: *Praechrysalidina infracretacea*, *Charentia cuvillieri*, *Charentia* sp., *Sabaudia minuta*, *Istri-*

loculina sp., *Quinqueloculina robusta* (Pl. 7: fig. 112), *Quinqueloculina* sp. (Pl. 7: figs. 111, 114), *Glomospira urgoniana*, *Glomospira* sp., *Valvulineria* sp., *Conorboides* sp., *Gaudryina* sp. dhe ostrakodeve të tjerë. Shkëmbi karakterizohet nga prezencja e strukturave gjeopetale dhe shfaqjen e çarjeve shumë të imta.

Wackestone – packestone bioklastik peloidal

Është një mikrofacie shumë e pasur në foraminifere bentike si: *Chofatella decipiens*, *Charentia cuvillieri*, *Pfenderina aureliae*, *Glomospira* sp., *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Textularia* sp., *Valvulineria* sp., *Gaudryina* sp., *Arenobulimina* sp., *Earlandia* sp., algen *Salpingoporella dinarica* (Pl. 7: figs. 120 – 121, 126), *Cayeuxia* sp., gastropode dhe fragmente krioidesh.

Mudstone intraklastik – bioklastik

Në këtë mikrofacie shfaqen foraminifere si: *Mayncina bulgarica*, *Chofatella decipiens*, *Debarina hahouensis*, *Pfenderina aureliae*, *Sabaudia minuta*, *Sabaudia* sp., *Pseudocyclamina lituus* (Pl. 2: fig. 19), *Evertycyclamina* sp. (Pl. 2: figs. 20 – 23), *Quinqueloculina* sp., *Valvulineria* sp., *Bolivinopsis* sp. (Pl. 3: figs. 42 – 45), *Glomospira* sp. dhe intraklaste mikritike.

Mudstone wackestone me *Istriloculina* sp.

Këtu mikrofauna është e përfaqësuar vetëm nga disa specimene të *Istriloculina* sp. dhe fragmente gastropodesh ose pothuajse mungon.

Wackestone bioklastik me miliolide dhe *Istriloculina* sp.

Milliolidet janë foraminiferat që mbizotërojnë në këto mikrofacie. Në përgjithësi mikrofaciet përmbajnë boshllëqe të mbushura me sediment shumë të imët. Duke filluar me kampionin H46 shënohet një ndryshim

në përmasën e mikrofaunës, si për shembull tek miliolidet, me shfaqjen e miliolideve të mëdhej dhe gjithashu shfaqjen e orbitolinideve.

Wackestone bioklastik

Kjo mikrofacie përmban *Sabaudia minuta*, miliolide të mëdha si: *Quinqueloculina* sp. të karakterizuara nga prezencja e porozitetit moldik, *Derventina* sp. (Pl. 7: figs. 115, 117), *Rumanoloculina* sp., *Mayncina bulgarica*, *Vercorsella scarsellai*, *Vercorsella arenata* (Pl. 4: figs. 66 – 67; Pl. 5: figs. 77, 82), *Vercorsella* sp. (Pl. 4: figs. 65, 68; Pl. 5: figs. 79 – 80), *Cuneolina parva* (Pl. 4: figs. 56 – 57; Pl. 5: fig. 86), *Nautiloculina cretacea*, *Melathokerion valserinensis*, *Pfenderina globosa*, *Pfenderina aureliae*, *Pseudocyclamina lituus*, *Charentia cuvillieri* (Pl. 1: figs. 6, 11, 14-15), *Sabaudia minuta* (Pl. 4: figs. 58 – 59, 70, 72 – 74; Pl. 5: fig. 75), *Sabaudia capitata* (Pl. 4: figs. 61 – 64, 69, 71; Pl. 5: figs. 76, 78, 81, 83 – 85), *Nezazzata isabellae*, *Rumanoloculina* sp., *Glomospira urgoniana*, *Textularia* sp., *Valvulineria* sp., *Novalesia* sp., *Gaudryina* sp., *Rivularia* sp., fragmente gastropodesh, rudistesh, ekinodermash. Në kampionin H52 fillon shfaqja e orbitolinideve. Në disa raste shfaqen gjurmë bioturbacioni (kampioni H69a).

Wackestone bioklastik me rudiste të vegjël

Mudstone – wackestone me harofite

Kjo facie përmban cjanobaktere si: *Rivularia* sp. (Pl. 7: figs. 127 – 128), dhe *Girvanella* sp. (Pl. 7: figs. 122 – 123), *Istriloculina* sp., harofite (Pl. 7: figs. 124 – 125), me struktura gjeopetale, tipike e mjediseve restriktive.

Wackestone – packestone bioklastik-onkolitik

Kjo mikrofacie është e karakterizuar nga prezencja e orbitolinideve si: *Mesorbitolina texana* (Pl. 5: fig. 90), *Paleodictyoconus arabicus* (Pl. 5: figs. 87, 89, 92; Pl. 6: figs. 93 – 94),

Paracoskinolina sp. (Pl. 5: fig. 88), *Orbitolina* sp., miliolide të mëdhej, *Charentia cuvillieri*, *Chofatella decipiens*, *Pseudocyclammia lituus*, *Andersenina rumana*, *Sabaudia minuta*, *Cuneolina* sp., *Novalesia* sp., *Istriloculina* sp., *Glomospira* sp., *Arenobulimina* sp., forma të mëdha dhe të vogla, *Bolivinopsis* sp. (Pl. 3: figs. 47 - 55), *Textularia* sp. dhe *Valvulineria* sp.

Mudstone – wackestone me orbitolinide Mudstone të fenestruara

Përhapja e faunës bentike, veçanërisht ajo e foraminiferave, algave gëlqerore dhe makroorganizmave është në varësi të kushteve ekologjike lokale. Foraminiferat në veçanti janë mjete bistratigrafike të rëndësishme sepse ato zakonisht evoluojnë me shpejtësi, janë të bollshme dhe të përhapura dhe speciet ose grupet e specieve shpesh zhduken mjaft papritur (Hallock 1982). Prandaj, shumë specie mund të përdoren për korrelacione lokale dhe rajonale. Në mungesë të amoniteve dhe foraminifera planktonike, domethënë të organizmave të njohur për vlerën e tyre stratigrafike me rezolucion të lartë, përcaktimet moshore të prerjes stratigrafike të Myçhasit, bazohen në mënyrë tipike në organizmat bentike: foraminiferat dhe algat gëlqerore. Këto organizma zakonisht kalibrohen biostratigrafikisht më ato lokalitete të arealit tetisian, ku bashkëshoqërime bentike të ngjashme gjenden në shoqërim me amonite ose foraminifera planktonike. Më poshtë, do të evidentohen speciet kryesore të foraminiferave bentike dhe algave gëlqerore, të intervalit Baremian – Aptian të zonës në studim, për të sqaruar pozicionet e tyre stratigrafike dhe përmbledhur rezultatet kryesore të diskutimit me theks në të dhënat nga platforma karbonatike Mirdita.

Në prerjen e Hasit, *Palorbitolina lenticularis*, foraminiferi orbitolinid më i zakonshëm dhe stratigrafikisht i rëndësishëm, është i njohur nga lokalitete të shumta me moshë Aptian i poshtëm. *Salpingoporella dinarica*,

e cila gjendet me bollëk në prerjet e Hasit, Shenjti 2, Laramani, Shëngjini, është një specie e njohur që shfaqet shpesh dhe me bollëk në të gjithë Mesdheun. Megjithëse njihet nga depozitimet më të vjetra (Radoicic' 1967; Sokac 1996), është më e zakonshme në intervalin Baremian i sipërm deri në fund të Aptianit.

Në lidhje me biostratigrafinë e Aptianit, disa autorë përdorin një ndarje bipartite (Bedoulian = i hershëm, Gargasian + Clansayesian = Aptian i vonshëm) (p.sh.: Schroeder et al. 2010) ndërsa të tjerët preferojnë një ndarje trepartite (Bedoulian = i hershëm, Gargasian = i mesëm, Clansayesian = Aptian i vonshëm) i këtij kati (p.sh.: Castro et al. 2002; Gradstein et al. 2004). Masse (2003), përveç kësaj dalloi edhe një Bedoulian të poshtëm?/të hershëm (zona amonitike të *Deshayesites* + *D. weissi*) dhe një Bedoulian të sipërm?/të vonshëm (zonat amonitike me *D. deshaysi* dhe *Dufrenoya furcata*). Stratigrafia e seksionit të studiuar bazohet në foraminifera bentike dhe të dhënat mbështetëse që vijnë nga algat dasikladale dhe foraminifera të tjera bentike.

Një gjini shumë e rëndësishme është *Mesorbitolina texana*, e cila u përshkrua nga Gawlick (2008) në pjesën e sipërme të prerjes së Malit të Shenjtë dhe nga Schroeder (1964) nga Urgoniani i Spanjës. Nëpërmjet punimeve të tjera kjo moshë u korrigjua, duke aktuar shfaqjen e parë të *Reophax giganteus* në pjesën e poshtme Aptianit të hershëm (Cherchi & Schroeder 1999; Schroeder et al. 2002; Schroeder et al. 2010). Shfaqja e këtij taksoni duhet të kufizohet në pjesën më të poshtme të Aptianit të hershëm (Bedoulian) (Schroeder 1964; Schroeder et al. 2010). Kjo specie u identifikua edhe në prerjen e këtij studimit.

Duke rishikuar literaturën, Masse (2003), arriti në përfundimin se *Reophax giganteus* është një shënues për moshën beduliane dhe se të

dhënat nga Spanja i sugjerojnë një moshë Bedulian i poshtëm/i hershëm. Shpërndarja biostratigrafike e *Mesorbitolina texanes* shpesh tregon një moshë Aptian i sipërm (= Clansayesian) deri në Albanian i mesëm (Schroeder 1975, 1985; Velić 2007). Një analizë të plotë të prerjeve të ndryshme nga Spanja, prerje të cilat përmbajnë orbitolinide, foraminifere planktonike dhe amonite (Castro et al. 2002) ka treguar se *M. texana* arin deri në pjesën e sipërme të Gargasianit brënda zonës me foraminiferin planktonik *Globigerinelloides algerianus* (= pjesa e sipërme të zonës amonitike me *Parahoplites melchioris*, Ropolo et al. 2008). Në një skemë të re biostratigrafike të orbitolinideve të Baremian – Albanianit, shfaqja e parë e *Mesorbitolina texanes* tregohet si pjesë e mesme të Gargasianit (baza e zonës amonitike me *P. melchioris*) (Schroeder et al. 2010).

Gjatë këtij studimit, ka qenë e mundur të përcaktohet numri maksimal të organizmave deri në nivelin e specieve dhe përveç kësaj, disa taksonë janë identifikuar vetëm deri në nivele të gjinisë (*Salpingoporella*, *Belorusiella*, *Bolivinopsis*, *Everticyclamina*, *Nubecularia*? *Pseudocyclamina*, *Pseudolituonella*, *Arenobulimina*, *Valvulinera*?).

Shkurtimisht, në vazhdim jepen disa forma me rëndësi biostratigrafike për moshën Baremian – Aptian: *Charentia cuvillieri* Neumann 1965 (Përhapja biostratigrafike: Heterivian – Cenomanian i Tetisit Mesdhetar), *Choffatella decipiens* Schlumberger 1905 (Përhapja biostratigrafike: Heterivian – Aptian), *Debarina hahounerensis* Fourcade, Raoul et Vila 1972 (Përhapja biostratigrafike: Baremian i sipërm – Aptian), *Glomospira urgoniana* Arnaud-Vanneau 1980 (Përhapja biostratigrafike: Baremian – Aptian), *Istriloculina elliptica* Lovcheva 1962 (Përhapja biostratigrafike: Baremian – Aptian i poshtëm; u përshkrua fillimisht nga Aptian i Bullgarisë dhe është regjistruar përgjatë kufijve të Tetisit; Arnaud-Vanneau & Sliter

1995), *Palorbitolina lenticularis* Blumenbach 1805 (Përhapja biostratigrafike: Baremian i vonshëm – Aptian i hershëm; është i shpërndarë gjerësisht në arealin tetisian), *Pfenderina aureliae* Neagu 1979 (Përhapja biostratigrafike: Baremian i sipërm – pjesa më e poshtme e Aptianit), *Praechrysalidina infracretacea* Luperto Sinni 1979 (Përhapja biostratigrafike: Baremian i vonshëm – Aptian i hershëm), *Melathrokerion valserinensis*, Brönnimann & Conrad 1967 (Përhapja biostratigrafike: Baremian – Aptian i hershëm).

Mosha e prerjeve është Baremian i sipërm – Aptian i poshtëm, ku në prerjen e Myçhasit, për shkak të formave të përshkruara, si orbitolinidet, format e tjera indeks dhe gjithashtu bashkëshoqërimet e *Salpingoporella dinarica* – *Chofatella decipiens* dhe *Salpingoporella dinarica* – *Praechrysalidina infracretacea* janë tipike për intervalin Aptian i poshtëm, nënkati Bedulian.

Konsiderata paleoekologjike

Janë identifikuar tre zona faciale të ndara në disa lloje microfaciesh të cilat variojnë nga supratidal, intertidal (i kufizuar), intertidal (laguna e hapur). Mikrofaciet e përcaktuara janë mudstone bioklastikë, packstone dhe wackestone ferestrale, wackestone bioklastike dhe packstone bioklastikë.

Në prerjet e studiuara, shfaqja e bollshme të gjinive *Chofatella*, *Melathrokerion*, *Sabaudia*, *Vercorsella* ose të orbitolinideve, sëbashku me forma tipike mjedisëve të kufizuara/restruktive si *Istriloculina* dhe *Glomospira*, gjithashtu edhe interpretimi tekstural të facieve dominuese (wackestone – packstone) sugjeroi një mjedis të qetë, tipik mjedisëve të brendshme të platformave karbonatike me moshë kretake.

Salpingoporella dinarica është një specie shumë tolerante ndaj luhatjeve të faktorëve mjedisore, siç

trëgohet nga fakti se lulëzoi në mjediset me energji të ulët, të kufizuara. Facie të tilla si ato të përshkruara gjatë prerjes të Myçhasit në formë të wackestoneve algore me *Salpingoporella dinarica*, janë facie shumë tipike e pjesëve të mjediseve të kufizuara/restriktive të platformave karbonatike me moshë Aptiane. Bashkëshoqërimi i tyre me ostrakodet, harofitet dhe foraminiferet tipike këtyre mjediseve si *Istriloculina* dhe *Glomospira*, të cilët i takojmë me bollëk kryesisht në prerjen e Myçhasit, tregojnë praninë e pellgjeve tipike lagunave shumë të mbrojtura.

Mënyra e jetesës të foraminiferëve të përcaktuara gjatë prerjeve ku mbizotërojnë format epifaunale (*Glomospira* sp., *Quinqueloculina* sp., *Lenticulina* sp., *Charentia* sp., *Nezzazata* sp., *Haplophragmoides* sp., *Istriloculina* sp., *Pseudocyclammina* sp.), pastaj forma infaunale (*Gaudryina* sp., *Pseudolituonella* sp., *Praechrysalidina* sp., *Bolivinopsis* sp., *Ammobaculites* sp., *Haplophragmoides* sp.). Bashkëshoqërimet foraminiferale të mbizotëruar nga forma epifaunale dhe forma infaunale me guaskë të aglutinuar si *Pseudocyclammina lituus* dhe *Everticyclammina* sp. dhe me natyre kalcitike, janë në përputhje me një përmbajtje të lartë të lëndës ushqyese ekzistuese në sediment, si dhe me një disponueshmëri të ulët të oksigjenit (Reolid et al. 2008). Format baltë – gërmuese si *Istriloculina* sp. dhe *Glomospira* sp. janë të pranishme kryesisht në faciet mikritike dhe të kufizuara/restriktive, shumë tipike e mjediseve depozicionale të

prerjes stratigrafike të Hasit.

Ostrakodet, të përshkruara gjatë prerjeve të mësipërme tregojnë mjedisë afër bregdetit me një gamë të gjerë të luhatjeve të temperaturës dhe kripësisë.

PËRFUNDIME

Mbi bazën e analizave mikropaleontologjike dhe mikrofaciale, në zonën e Myç-Hasit janë përshkruar 3 zona faciale të ndara në disa lloje mirofaciesh, të cilat variojnë nga supratidal, intertidal (i kufizuar), intertidal (laguna e hapur). Mikrofaciet e përcaktuara janë mudstone bioklastikë, packestone dhe wackestone ferestrale, wackestone bioklastike dhe packestone bioklastikë. Bashkëshoqërimet mikrofaunistike tregojnë një moshë Aptian i poshtëm. Në Myç - Hasit ato shtrihen mbi depozitimet lateritike të Fe-Ni dhe formacioneve mantelore ultrabazike. Më në lindje vijojnë depozitime kretake gjithnjë e më të reja. Në territorin e Kosovës, në krahinën e Hasit moshë e gëlqerorëve kretakë është Senonian. Pra moshë e depozitimeve kretake me shtrirje mbi ofiolitet dhe mbulesën e tyre parësore është më e vjetër në pjesët qendrore të Zonës së Mirditës dhe rinohet gjithnjë e më tepër drejt lindjes – verilindjes.

Falenderime

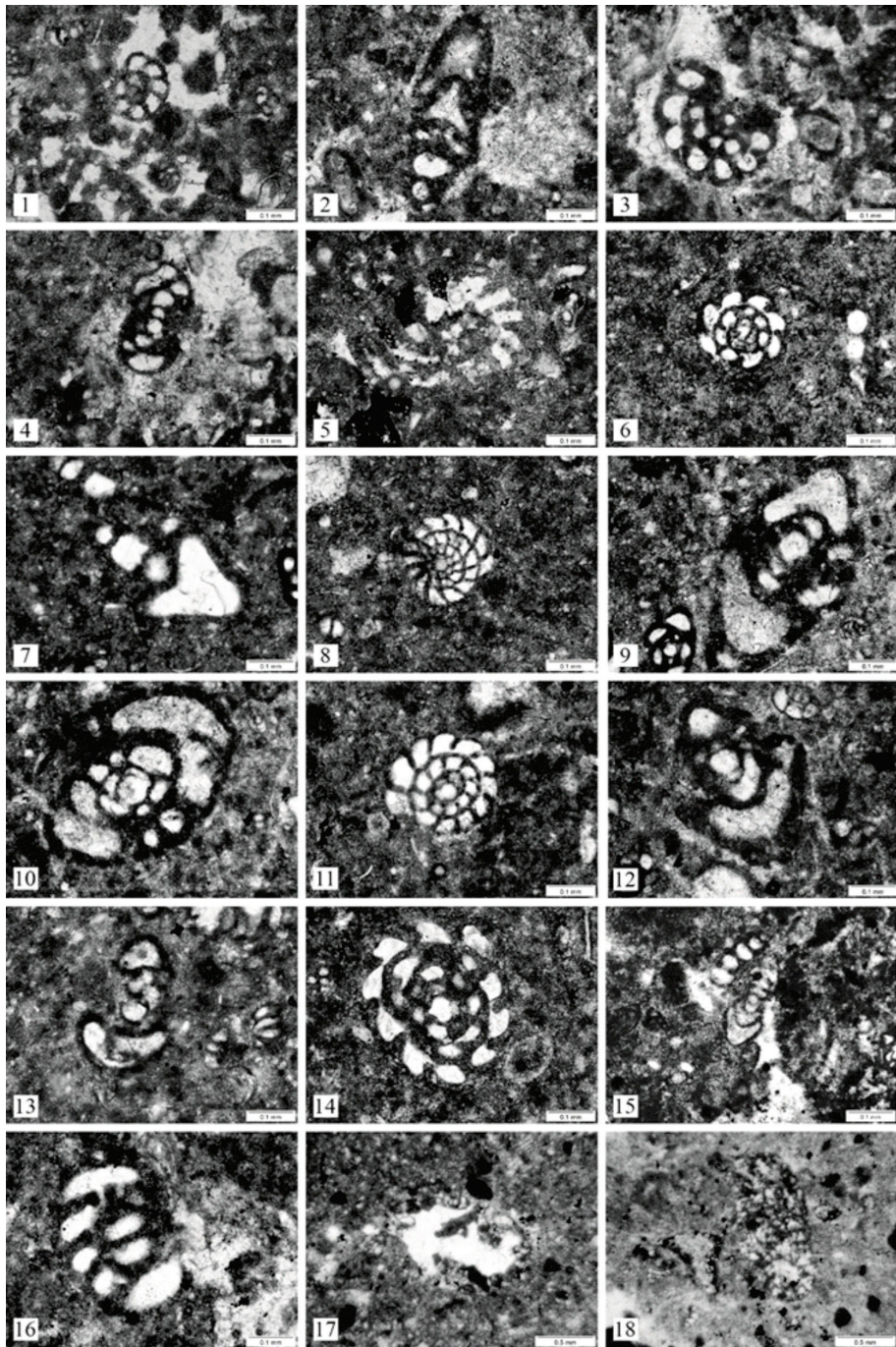
Falenderojmë Prof. Dr. Avni Meshi për udhëzimet e vlefshme në lidhje me prerjen e Myçhasit.

REFERENCAT

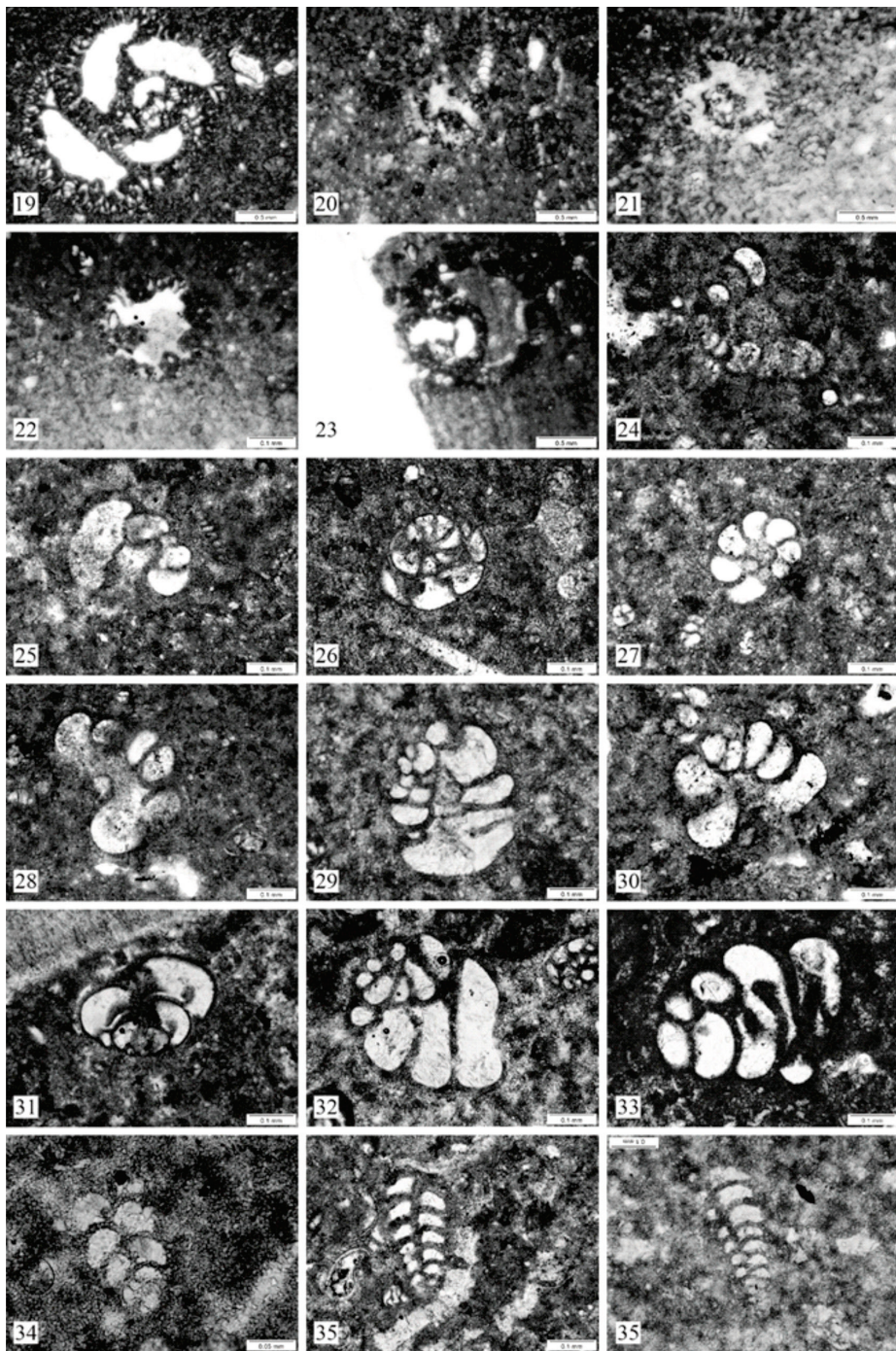
- ARKAXHIU F. (1981).** EVOLUCIONI PALEOGJEOGRAFIK DHE KUSHTET E FORMIMIT TË PRODHIMEVE TË TJETËRIMIT (LAT-ERITIK) NË RAJONIN LIBRAZHD-POGRADEC. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, NR. 1, TIRANË.
- BUSHI E. & ARKAXHIU F. (1971).** TË DHËNA MBI NDËRTIMIN GJEOLGO – STRUKTUROR TË ZONËS BUSHTRICË-PRRENJAS E BERZESHË. *PËRMBLEDHJE STUDIMESH*, NR. 4, TIRANE.
- CASTRO J.M., COMPANY M., DE GEA G.A. & AGUADO R. (2001).** BIOSTRATIGRAPHY OF THE APTIAN – MIDDLE CENOMANIAN PLATFORM TO BASIN DOMAIN IN THE PREBETIC ZONE OF ALICANTE, SE SPAIN: CALIBRATION BETWEEN SHALLOW WATER BENTHONIC AND PELAGIC SCALES. *CRETACEOUS RESEARCH*, 22, 145-156. DOI: 10.1006/CRES.2000.0249
- CERCHI A. & SCHROEDER R. (1999).** *MONTSECIELLA*, A NEW ORBITO-LINID GENUS (FORAMINIFERIDA) FROM THE UPPERMOST HAUTERIVIAN – EARLY BARREMIAN. *TREB. MUS. GEOL. BARCELONA*, 8, 5–23.
- DODONA E. (1982)** STRATIGRAFIA, MIKROFACIET DHE MIKROFAUNA E ZONES MIRDITA. DISERTACION.
- HALLOCK P. (1982).** EVOLUTION AND EXTINCTION IN LARGER FORAMINIFERA. *MARINE SCIENCE FACULTY PUBLICATIONS*, FQ. 1229.
- MARKU D. (2000).** MBI TRANSGRESIONIN E BAREMIANIT NË RAJONIN E MUNELLËS (ZONA MIRDITA QËNDRORE) DHE NDRYSHIMIN E SKENËS STRATIGRAFIKE. *KONGRESI I 8-TE SHQIPTAR I GJEO SHKENCAVE*, FQ. 104.
- MARKU D. (2002).** RAPORT SHKENCOR I PROJEKTIT V-1b “KRETAKU I RAJONIT ZEPEGURI I NUSES” (REPORT OF THE PROJECT V1b CRETACEOUS OF THE ZEPE-GURI I NUSES AREA). *ARKIVI QENDROR TEKNIK I GJEOLOGJISË, SHËRBIMI GJEOLOGJIK SHQIPTAR*, FQ. 62.
- MASSE J.-P. (2003).** INTEGRATED STRATIGRAPHY OF THE LOWER APTIAN AND APPLICATIONS TO CARBONATE PLATFORMS: A STATE OF THE ART.– IN: GILI, H.N. & SKELTON, P.W. (EDS.): NORTH AFRICAN CRETACEOUS CARBONATE PLATFORM SYSTEMS, NATO SCIENCE SERIES, IV. *EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS*, 28, 215–227.
- NOWACK E. (1929).** GEOLOGISCHE UBERSCHIFT VON ALBANIAN. ERLANTERUNG ZUR GEOLOGISCHEN KARTA 1:200000, SALZBURG.
- PEZA L.H., XHOMO A. & THEODHORI P. (1973).** STRATIGRAFIA E DEPOZITIMEVE MEZOZOIKE TË ZONËS SË ALPEVE SHQIPTARE. *GEOFOND ISPGJ TIRANA*, FQ. 377 (UNPUBLISHED REPORT).
- PEZA L.H. (1981).** STRATIGRAFIA E DEPOZITIMEVE KRETAKE TË ZONËS SË ALPEVE SHQIPTARE DHE STUDIMI MONOGRAFIK I DISA MOLLUSQEVE. UNPUBLISHED PH.D. THESIS, FQ. 155, PL. 1-11, TIRANË.
- PEZA L.H., MARKU D. & PIRDENI A. (1981).** BIOSTRATIGRAFIA DHE PALEOGJEOGRAFIA E DEPOZITIMEVE KRETAKE TË RAJONIT TË MUNELLËS. *PËRMBLEDHJE STUDIMESH*, 2, 95-108.
- PEZA L.H., PIRDENI A. & TOSKA Z. (1983).** CRETACEOUS DEPOSITS AT KURBNESH – KREJLURA REGION AND DATA ON PALEOGEOGRAPHICAL DEVELOPMENT OF THE MIRDITA ZONE DURING UPPER JURASSIC – CRETACEOUS. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 4, 71-90.
- PEZA L.H. & GARORI R. (1985).** STRATIGRAFIA E DEPOZITIMEVE KRETAKE TË ZONËS MIRDITA DHE PREMISAT PËR KËRKIMIN E MINERALIZIMEVE, QË LIDHEN ME TO. *GEO FOND ISPGJM* (UNPUBLISHED REPORT).
- PEZA L.H., JANI P., PETRO TH., THEODHORI P., PIRDENI A. & GARORI R. (1985).** DEPOTS DU TRIAS SUPERIEUR CLANS LA REGION DE ZEMBLAK (KORCE). *BULETIN I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 4, 59-63.
- PEZA L.H. (1988).** *CRETACEOUS OF THE MIRDITA ZONE AND ITS MACRO FAUNA. UNPUBLISHED D. SC. THESIS VOL. I - GEOLOGY, FQ. 150, VOL. II - PALEONTOLOGY, FQ. 376, PL. L-76, TIRANA.*
- PEZA L.H. (1989).** A NEW NERINEID SPECIES (GASTROPODA): *TROCHOPTYGMATIS VINNJOLLENSIS* NOV. SP., FROM BARREMIAN-APTIAN DEPOSITS OF VINNJOLL (BMTEL). *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 2, 127-133, PL. L.
- PEZA L.H., SHKUPI D., TURKU I. & TEROLLI I. (1990).** GEOLOGY OF VERMOSHI REGION. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 4, 39-55.
- PEZA L.H. & ZITT J. (2002).** URGONIAN (EARLY CRETACEOUS) ECHINOIDS OF THE MIRDITA ZONE (SOUTHEAST ALBANIA). *GEOLOGICA CARPATHICA*, 53/5, 327-332.
- PRELA M. (1994).** MIRDITA OPHIOLITE PROJECT: 1. RADIOLARIAN BIOSTRATIGRAPHY OF THE SEDIMENTARY COVER OF THE OPHIOLITES IN THE MIRDITA AREA (ALBANIA): INITIAL DATA. *OFIOLITI*, 9, 279-86.
- PRELA M., CHIARI M. & MARCUCCI M. (2000).** JURASSIC RADIOLARIAN BIOSTRATIGRAPHY OF THE SEDIMENTARY COVER OF OPHIOLITES IN THE MIRDITA AREA, ALBANIA: NEW DATA. *OFIOLITI*, 25(1), 55-62.
- REOLID M., RODRÍGUEZ-TOVAR F.J., NAGY J. & OLÓRIZ F. (2008).** BENTHIC FORAMINIFERAL MORPHOGROUPS OF MID TO OUTER SHELF ENVIRONMENTS OF THE LATE JURASSIC (PREBETIC ZONE, SOUTHERN SPAIN): CHARACTERIZATION OF BIOFACIES AND ENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE. *PALAEOGEOGRAPHY, PALAEO- CLIMATOLOGY, PALAEOECOLOG*, 261, 280-299.

- ROPOLO P., CONTE G., MOULLADE M., TRONCHETTI G. & GONNET R. (2008).** THE DOUVILLEICERATIDAE (AMMONOIDEA) OF THE LOWER APTIAN HISTORICAL STRATOTYPE AREA AT CASSIS-LE BÉDOULE (SEFRANCE). *CARNETS DE GÉOLOGIE MEM.*, 3 (CG2008_M03).
- SCHLAGINTWEIT F., GAWLICK H.-J., LEIN R. & HOXHA L. (2012).** ONSET OF AN APTIAN CARBONATE PLATFORM, OVERLAYING A MIDDLE-LATE JURASSIC RADIOLARITIC-OPHIOLITIC MÉLANGE IN THE MIRDITA ZONE OF ALBANIA. *GEOLOGIA CROATICA*, 65/1, 29-40.
- 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-BALCAN GEOLOGICAL ASSOCIATION*, FQ. 527-530.
- SCHLAGINTWEIT F., GAWLICK H.-J., MISSONI S., HOXHA L., LEIN R. & FRISCH W. (2008).** THE ERODED LATE JURASSIC KURBNESH CARBONATE PLATFORM IN THE MIRDITA OPHIOLITE ZONE OF ALBANIA AND ITS BEARING ON THE JURASSIC OROGENY OF THE NEOTETHYS REALM. *SWISS J GEOSCI*, 101, 125-138.
- SCHROEDER R. (1964).** ORBITOLINIDEN-BIOSTRATIGRAPHIE DES URGONSNÖRDLÖSTLICH VON TERUEL (SPANIEN). *N. JB. GEOL. PALÄONT. MH.*, 462-472.
- SCHROEDER R. (1975).** GENERAL EVOLUTIONARY TRENDS IN ORBITOLINAS. *REV. ESP. MICROPALÉONT.*, NUM. SPEC., 117-128.
- SCHROEDER R. (1985).** *ORBITOLINA (M.) TEXANA* (ROEMER, 1849) – IN: SCHROEDER R. & NEUMANN M. (EDS.): LES GRANDS FORAMINIFÈRES DU CRÉTACÉ MOYEN DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE. *GÉO-BIOS MÉM. SPÉC.*, 7, 77-80.
- SCHROEDER R., CLAVEL B., CHERCHI A., BUSNARDO R., CHAROLLAIS J. & DECROUZÉ D. (2002).** LIGNÉES PHYLÉTIQUES D'ORBITOLINIDÉS DE L'INTERVALLE HAUTERIVIEN SUPÉRIEUR – APTIEN INFÉRIEUR; LEUR IMPORTANCE STRATIGRAPHIQUE. *REV. PALÉOBIOL.*, 21, 853-863.
- SCHROEDER R., VAN BUCHEM F.S.P., CHERCHI A., BAGHBANI D., VINCENT B., IMMENHAUSER A. & GRANIER B. (2010).** REVISED ORBITOLINID BIOSTRATIGRAPHIC ZONATION FOR THE BARREMIAN – APTIAN OF THE EASTERN ARABIAN PLATE AND IMPLICATIONS FOR REGIONAL STRATIGRAPHIC CORRELATIONS. *GEOARABIA SPEC. PUB.*, 4, 49-96.
- SHEHU R. ET AL. (1990).** GJELOGJIA E SHQIPËRISE. *SHGJSH*, FQ. 306.
- UTA A. (2021).** MIKROPALÉONTOLOGIA, MIKROFACIET DHE PALEOMJEDISET SEDIMENTARE TE DEPOZITIMEVE KARBONATIKE ME MOSHE KRETAK I POSHTEM TE ZONES GJELOGJIKE MIRDITA DHE MARREDHENJET E TYRE ME FORMACIONET E POSHTESHTRUARA. FQ. 183 (DOKTORATURE E PABOTUAR).
- VELIC I. (2007).** STRATIGRAPHY AND PALAEOBIOGEOGRAPHY OF MESOZOIC BENTHIC FORAMINIFERA OF THE KARST DINARIDES (SE EUROPE). *GEOLOGIA CROATICA*, 60, 1-113.
- XHOMO A., KODRA A., XHAFA Z. & SHALLO M. (2002).** GJELOGJIA E SHQIPËRISË. *SHGJSH*, TIRANE, FQ. 404.
- XHOMO A., KODRA A., XHAFA Z. & SHALLO M. (2005).** HARTA GJELOGJIKE E SHQIPËRISË NË SHKALLËN 1:200 000. *SHGJSH*, TIRANË.

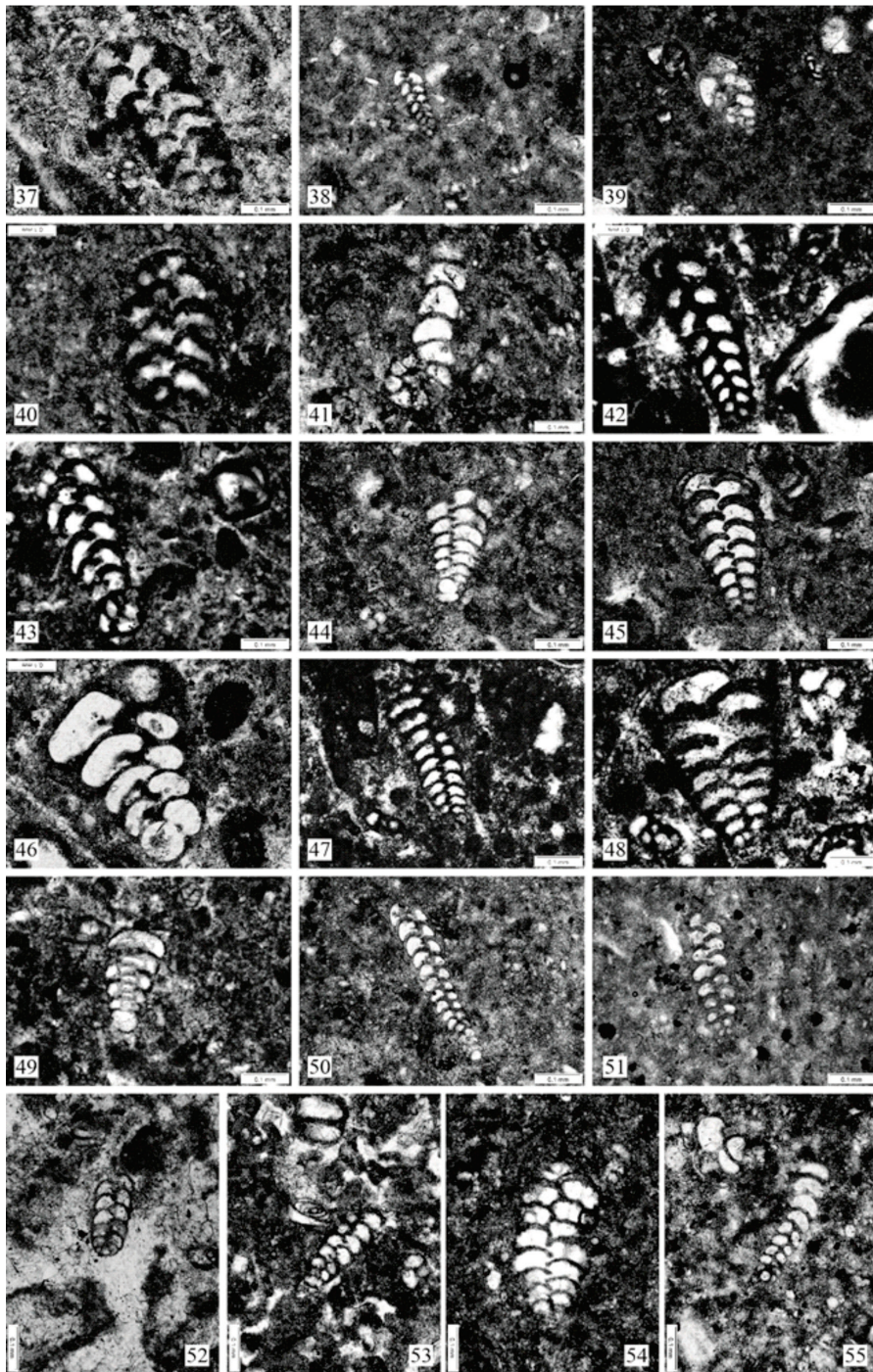
PLANSHA 1



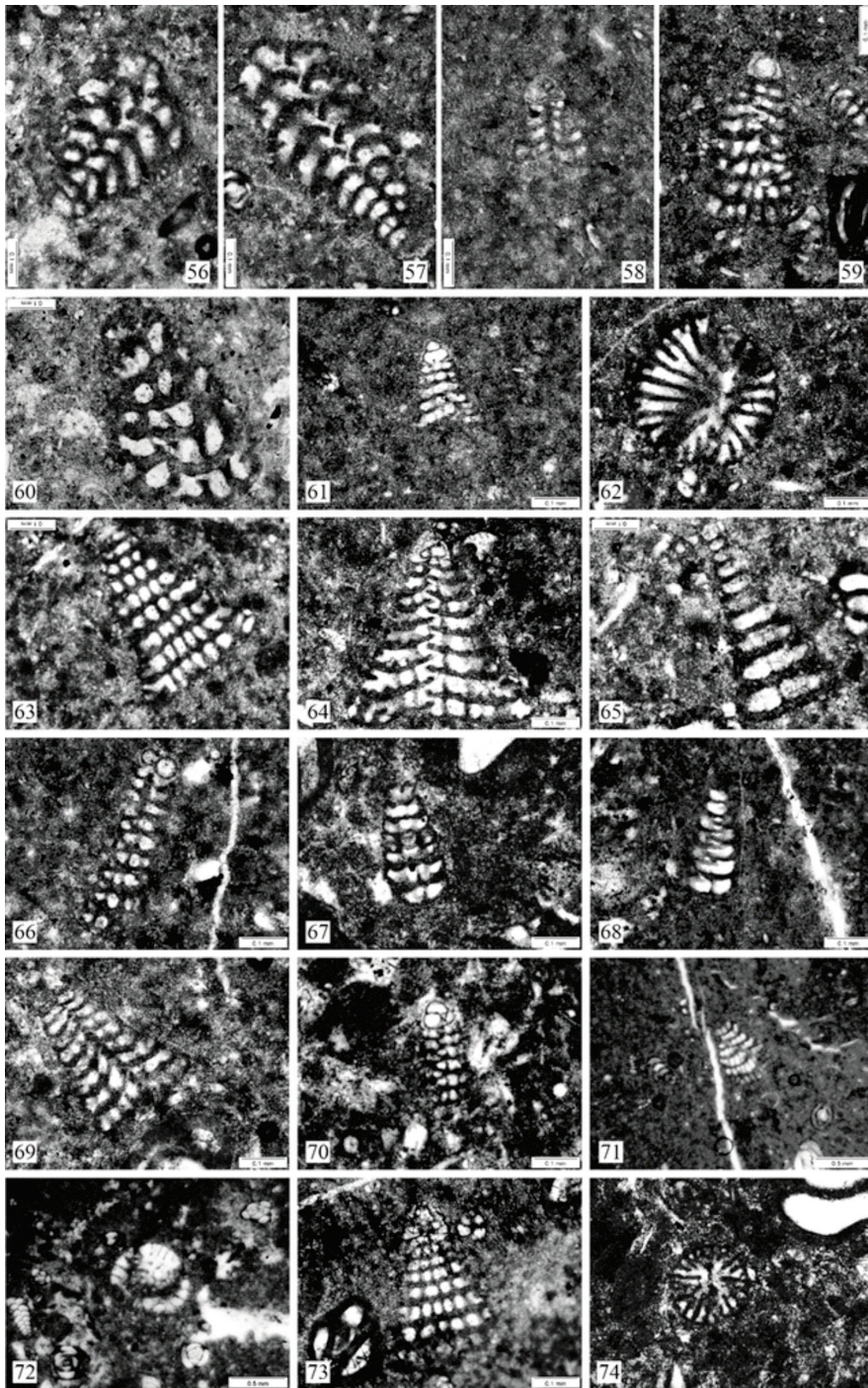
PLANSHA 2



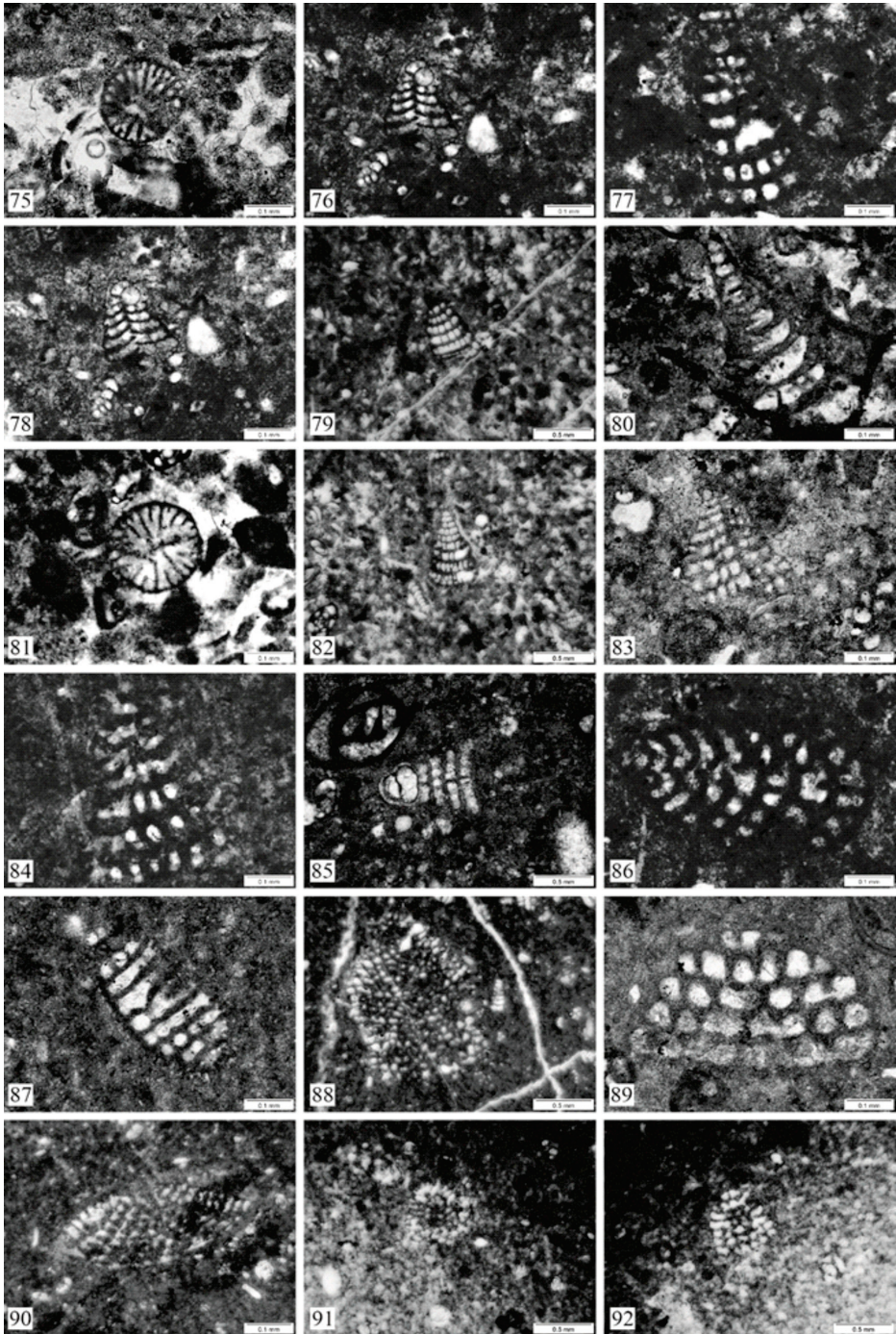
PLANSHA 3



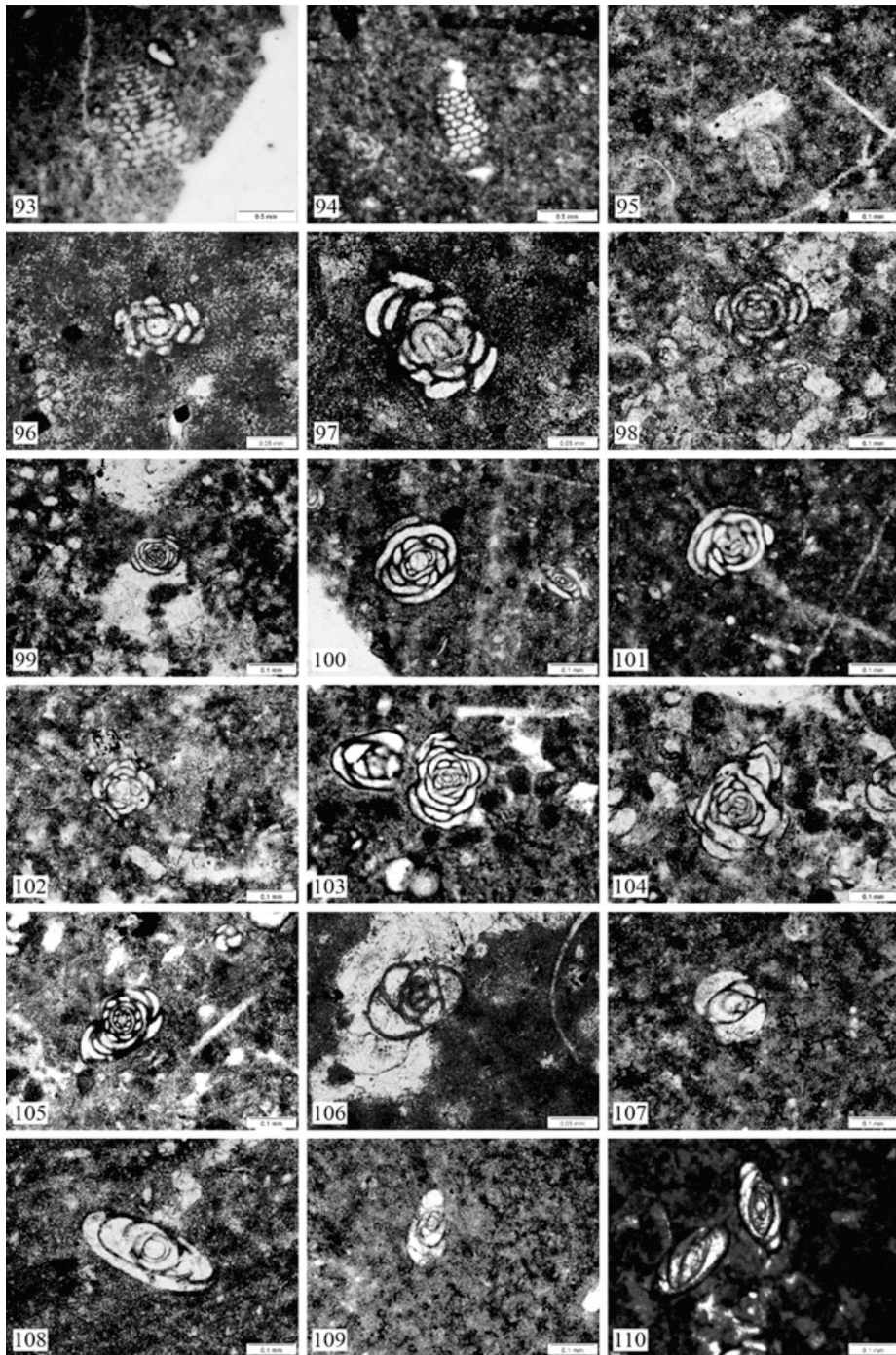
PLANSHA 4



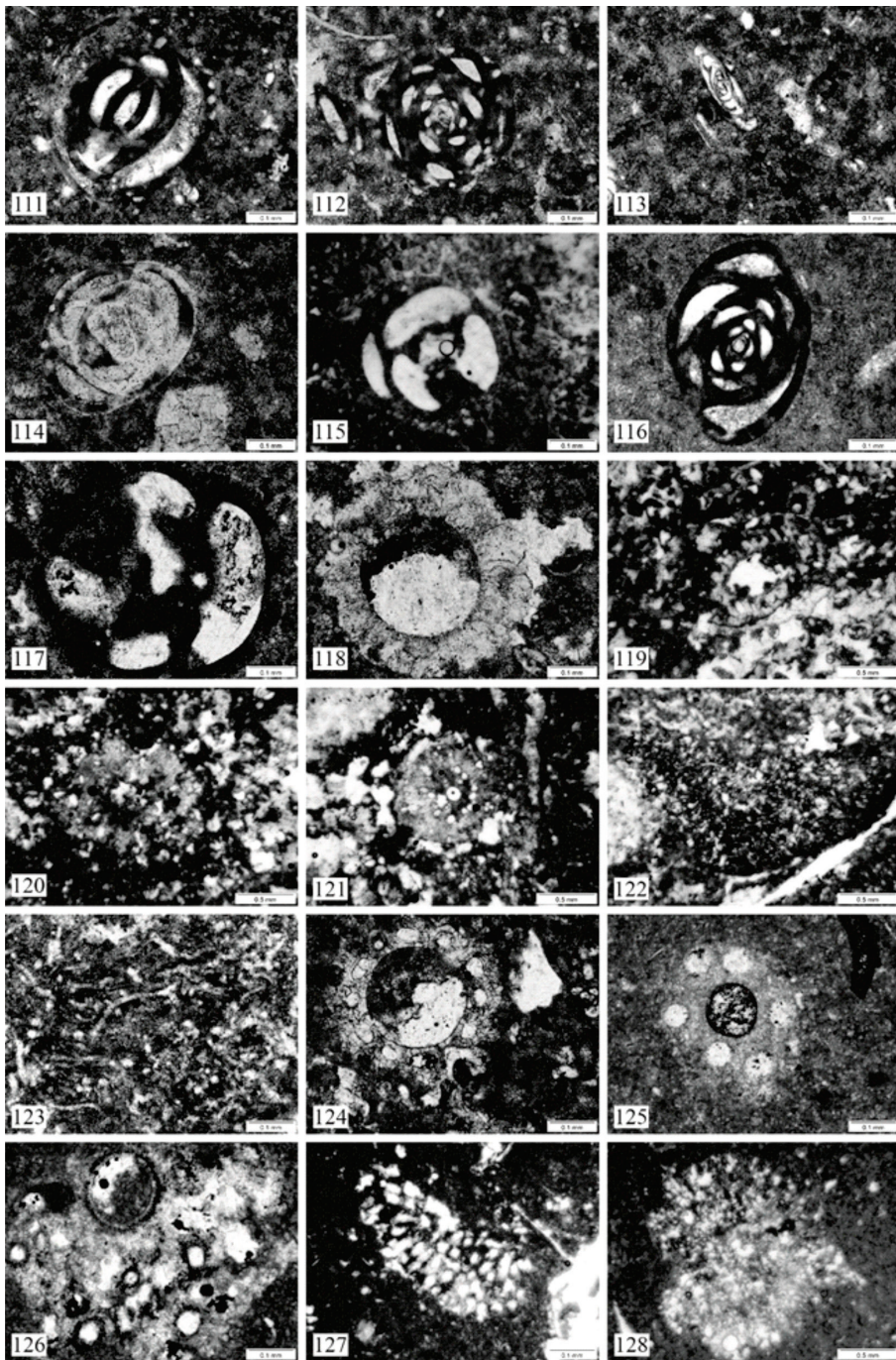
PLANSHA 5



PLANSHA 6



PLANSHA 7



MICROFOSSILS AND MICROFACIES FROM THE LOWER APTIAN (BEDOULIAN) CARBONATE DEPOSITS OF MYÇHASI (HASI), MIRDITA ZONE

ANDREEA UTA^{1*} & BARDHYL MUCEKU²

¹Institute of Geosciences, Don Bosko Nr. 60, Tirana, Albania

²Polytechnic University of Tirana, Faculty of Geology and Mining, Rruga e Elbasanit, Tirana, Albania

*Corresponding author: andrea.uta@gmail.com

(Manuscript submitted in September 2024; accepted for publication in November 2024)

ABSTRACT

In order to decipher the paleo-depositional environments and the geodynamic evolution of Mirdita geological zone during the Upper Jurassic – Lower Cretaceous and implicitly the depositional time of the ophiolitic subjacent deposits, several areas with different sedimentary patterns were selected: external sedimentary facies of Upper Jurassic – Lower Cretaceous (Upper Berrisian – Lower Valanginian) and internal sedimentary facies of Upper Barremian – Lower Aptian, which were analyzed in detail from micropaleontological and sedimentological point of view. On the basis of micropaleontological and microfacies analysis, 3 facies zones were identified and subsequently divided into microfacies types, which vary from supratidal, intertidal (restrictive) to intertidal (open lagoon). The described microfacies are bioclastic mudstone, fenestral packstone and wackestone, bioclastic packstone and wackestone, while the micropaleontological assemblage indicates a Lower Aptian age, respectively the Bedoulian sub-stage.

Keywords: Mychasi, Hasi, Lower Aptian, Bedoulian, microfacies, microfauna, foraminiferaminifera.

INTRODUCTION

Cretaceous deposits are widespread within Mirdita geological zone from north to south, where in Has region (Pashtriku Mountain) they form a large massif with continuity on the territory of Republic of Kosovo. Further southwest are found the Cretaceous deposits of Mali i Shenjte, which constitute one of the largest and thickest outcrops (Zepa, Deja), while in the region between Fani i Madh and Fani i Vogel rivers are lying the Cretaceous deposits of Munella, known especially for its magnificent beehive – shaped karst, located at an altitude of over 1700 m. The Cretaceous deposits from the middle course of Shkumbin river represents another large outcrop within the central regions of Mirdita geological zone. In the southern regions, the Cretaceous deposits are widespread in Voskopoja, Polena, Rehova and Radanji regions.

The study of the Cretaceous deposits alongside those of Jurassic – Cretaceous age is of great importance to understand the evolution of Mirdita geological zone (Fig. 1) after the closure of the ocean basin with the same name. Fortunately, Albania offers great geological opportunities and various Albanian geologists and researchers (Arkaxhiu 1987; Peza 1983, 1985, 1989, Bushi & Arkaxhiu 1971; Peza et al. 1981, 1983, 1988; Dodona 1982, 1984; Marku 2000, 2002; Shehu et al. 1981, 1990; Xhomo et al. 2002, 2005) have carried out important studies that have greatly increased the geological knowledge of these deposits. Even some foreign geologists from the last century to the present have also studied the Cretaceous of Mirdita zone (Nowack 1929, Schlagintweit et al. 2006, 2008, 2012). The sedimentary deposits of this age are characterized by a small deformation appearing either as large monocli-

¹IGJEO, ²FGJM, Tirana
Email: andrea.uta@gmail.com

nal structures (Pashtriku Mountain), or as low brachysyncline structures of large dimensions (Munella, Mali i Shenjte, Polis, Radanji).

The data presented in this paper offer new important information that requires further studies that will lead to new interpretations, different from the traditional ones, especially those regarding the formational boundaries between the Jurassic – Cretaceous and Cretaceous

deposits. It is generally accepted by most geologists that the Cretaceous deposits are transgressively settling above underlying Barremian – Aptian conglomerate formations and the youngest on those conglomerates. The data from these stratigraphic sections carried out in Munella and Mali i Shenjte mountains testify to a rather different geological situation but they will be the subject of a future publication.

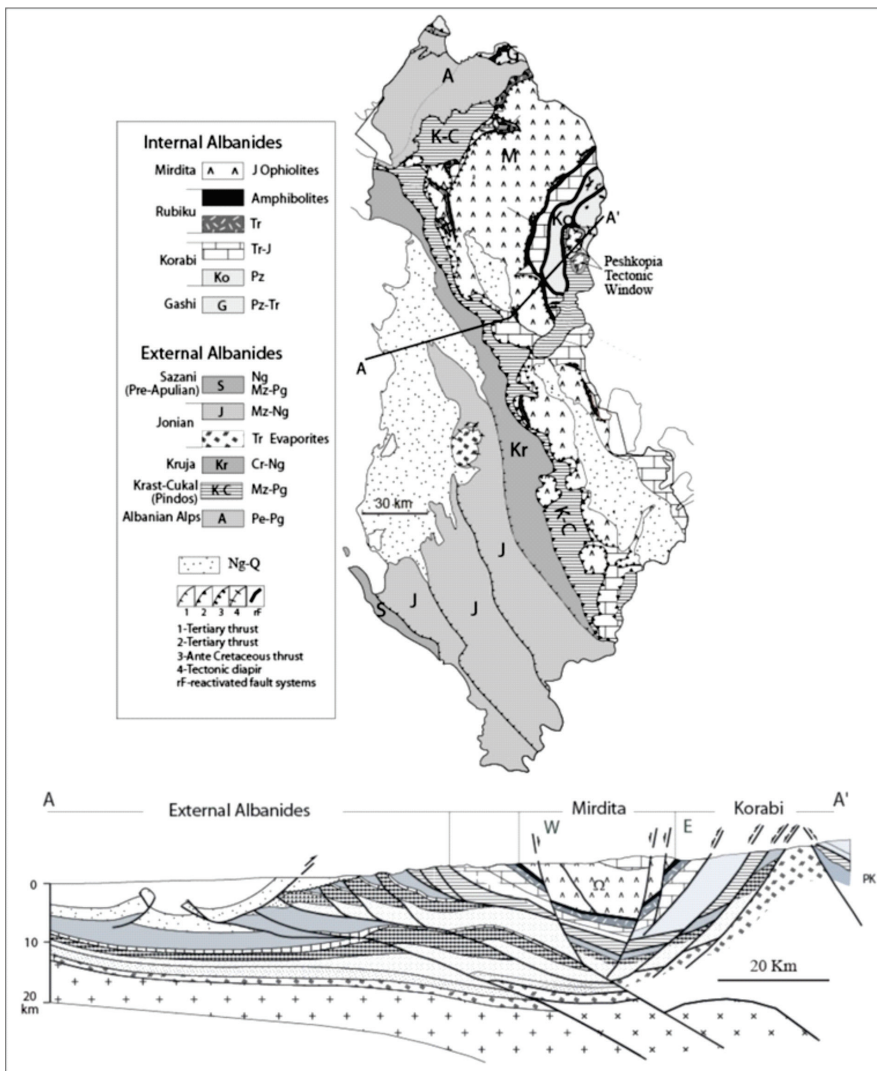


Figure 1. Albanian Geological map with tectonic zones and section of the Albanides (after Muceku et al. 2008).

Many studies were also focused on the Urganian deposits from this area (Peza 1983, 1985, 1989; Peza et al. 1981, 1983, 1985, 1988; Dodona 1982, 1984, Schlangintweit et al. 2006, 2009) and, therefore, our main aim was to describe the main types of microfacies, the identification of taxons with biostratigraphic significance and to have an exact paleoenvironmental reconstruction.

In most localities along Mirdita geological zone, the Early Cretaceous sedimentary succession consists of typical shallow carbonate deposits, whose environments were widely colonized by almost exclusively benthic microfaunal assemblages (mainly foraminifera and calcareous algae). Therefore, in the absence of organisms typical of open marine environments (e.g. ammonites, planktonic foraminifera), which are commonly used in high-resolution biostratigraphy, benthic foraminifera and calcareous algae play a major role in the chronological dating of the geological evolution of the study area.

The Lower Cretaceous deposits do not include the Berriasian – Valanginian levels, because in the literature are were not separated from the Upper Tithonian deposits. Usually, different levels of Lower Cretaceous deposits transgressively lie over older rocks and according to the studies carried out so far, the lowest levels of Barremian – Aptian are found above the Tithonian – Valanginian deposits (Krej – Lure, Shëngjin, Kurbnesh, Babje) or above the ophiolitic rocks (Qafë Komi, Kumbull, Vilan, Liqeni i Kuq, Farret, Bishnica – Voskop, Kamënë, Radanj). In Krej – Lura they are located through a bauxite horizon on the predominantly carbonate facies of Tithonian – Valanginian age (Peza et al. 1983).

According to the studies carried out in Kukes region, the Barremian – Aptian carbonate deposits contain the weathering core of ultrabasic rocks as well as intercalations (5 – 35 m) of red siliceous clays with ophiolitic sandstones, red clays and calcareous marls (Peza et al. 1989).

During the Aptian and Albian, the Lower Cretaceous basin expanded further, especially northeastward within Krumë – Surroj region and a carbonate sedimentation rich in obololids and occasionally in charophytes, predominates everywhere, while in Pashtrik and Domen mountains are present some rare levels with siliceous lenses.

GEOLOGICAL SETTING

The Myçhasi stratigraphic section is located near the village of Myçhas (Fig. 2), only tens of meters above the village houses. First of all, we note that the Cretaceous deposits of Hasi represent one of the largest Cretaceous outcrops within Mirdita zone. An important part of these deposits also continues within the territory of Republic of Kosovo. In Myçhas we are dealing with the lowest part of Hasi Cretaceous sedimentary succession, which is documented by the carbonate monoclinical structure with a continuous dip towards the east. The basal part of these Cretaceous deposits is represented by ultrabasic rocks followed by sequence of about 20 m of Fe - Ni laterites, limited horizon of conglobreccia (4 – 5 m) and the shallow-water carbonate deposits. There were sampled a total number of 90 samples from a thickness of 300 m.

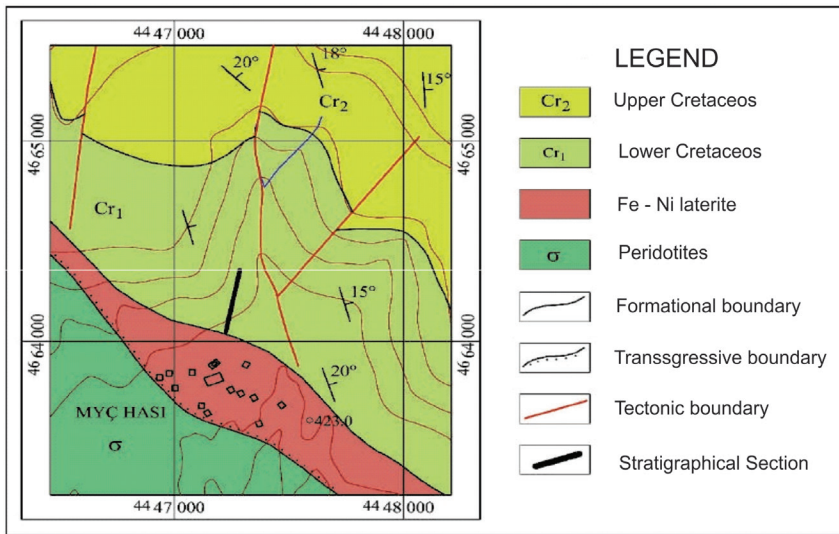


Figure 2. Geology of the investigated area near Hasi (redrawn and modified after Xhomo et al. 2005).

METHODOLOGY

During the fieldwork, the selected stratigraphic section was examined and interpreted in relation to its lithology, microfacies and faunal content with a hand – held magnifying glass and from which a number of 90 samples were collected. During the laboratory studies, detailed micropaleontological and microfacies analyses were carried out, for which over a number of 100 thin section was made. The micropaleontological analyses were carried out by investigating the morphology of individuals (mainly foraminifera, calcareous algae and other micro- or macro-organisms), the specimens were photographed and the individuals belonging to each species were classified according to the taxonomic hierarchy. Then, the identification and classification of the foraminifera and other organisms was carried out, using their stratigraphic distributions. Microfacies analyses of these samples were performed by examining each sample based on its textural properties, (i.e., abundance and types of allochems and background mate-

rial) and vertical changes in microfacies type and micropaleontological content are used in interpreting the evolution of the carbonate deposits in question.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Below we will present a detailed description of a number of 100 samples systematically collected throughout the stratigraphic section, defining and describing the microfacies and their micropaleontological associations mainly by identifying benthic foraminifera, extremely well represented in this section, as well as other more or less important micro- and macroorganisms.

Bioclastic wackestone

This microfacies is characterized by the presence of benthic foraminifera mainly represented by small miliolids, where species with thin tests, such as *Istriloculina elliptica* (Pl. 6: fig. 95), and *Istriloculina* sp. (Pl. 6: figs. 106 – 110) are well represented and accompanied by *Glomospira urgioniana* (Pl. 6: figs. 96 – 105),

Glomospira sp., *Chofatella decipiens* (Pl. 1: fig. 18), *Praechrysalidina infracretacea*, *Mayncina bulgarica* (Pl. 1: fig. 2), *Charentia cuvillieri* (Pl. 1: figs. 3 – 4), *Everticyclammina* sp. (Pl. 1: fig. 17), *Bolivinopsis labelosa* (Pl. 3: fig. 18), *Sabaudia minuta*, *Melathrokerion* sp., *Amobaculites* sp., *Arenobulimina* sp., *Conorboides* sp., *Novalesia* sp. (Pl. 2: figs. 35 – 36; Pl. 3: fig. 37), *Reophax* sp., *Spiroloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Cayeuxia* sp., *Salpingoporella muehlbergii* (Pl. 7: fig. 119), various textulariids and ostracod fragments. We remark the apparition of the calcareous alga *Salpingoporella dinarica* (Pl. 7: fig. 118) which will be present within a significant part of our stratigraphic section and in some cases represent the dominant microfacies. The microfacies is crossed by fissures and voids of various sizes, shapes and orientations and is quite porous.

Bioclastic wackestone-packestone

This microfacies contains various benthic foraminifera such as *Debarina hahounerensis* (Pl. 1: fig. 8), *Mayncina bulgarica* (Pl. 1: figs. 7, 9, 10, 12, 13), *Ammobaculoides ? aff plumerae* (Pl. 3: fig. 41), *Bolivinopsis* sp., *Arenobulimina* sp. (Pl. 2: figs. 25, 27, 33), *Dobrogeлина? cartusiana* (Pl. 2: figs. 28 – 29, 32), *Dobrogeлина* sp. (Pl. 2: fig. 60), *Belorussiella* sp. (Pl. 3: fig. 52), *Pseudotextulariella* sp. (Pl. 3: fig. 40), *Chofatella decipiens*, *Sabaudia minuta*, *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Glomospira* sp., *Valvulineria* sp., *Bolivinopsis* sp. (Pl. 3: fig. 38), *Rivularia* sp. and fragments of ostracods. The microfacies is crossed by fissures of different sizes and orientations and by geopetal structures filled with fine silty sediment with a ferruginous pigment. This microfacies is also characterized by the presence of fenestral structures where fenestrae may consist of open cavities or voids completely or partially filled with a vadose silt sediment or diagenetic products (silt with iron oxides or cement). The fenestral and geopetal structures show different

morphologies: elliptical, with an oval or irregular base or an irregular upper shape, while their sizes vary from millimetric to submillimetric and are filled with vadose silt or skeletal and peloidal grains. This type of microfacies is quite scarce in microfossils and occasionally it may contain fragments of rudists.

Peloidal oncolithic wackestone – packestone with oncolithized *Cayeuxia* sp. cyanobacteria

This type of microfacies is quite porous.

Bioclastic wackestone with small rudists

The rudists are small forms of *Mathesia darderi*, which are very typical for the Upper Barremian – Lower Aptian deposits, until now described only from Spain and Bulgaria by Masse and Fenerci-Masse (2010, 2011). In the micritic matrix rare foraminifera such as *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Sabaudia minuta*, *Valvulineria* sp., *Charentia cuvillieri* are present. We identified the same level as *Mathesia darderi* in the Shenjti 2, Laramani and Shengjini stratigraphic section (Uta 2021).

Fine bioclastic wackestone

This fine grained microfacies contains a microfauna represented by foraminifera as *Chofatella decipiens*, *Charentia cuvillieri*, *Sabaudia minuta*, *Istriloculina* sp. (Pl. 6: fig. 110; Pl. 7: fig. 113), *Bolivinopsis* sp., *Arenobulimina* sp., the algae *Salpingoporella dinarica* and ostracod fragments.

Bioclastic wackestone with *Salpingoporella dinarica*

This microfacies is characterized by the abundant presence of *Salpingoporella dinarica* and benthic foraminifera such as *Praechrysalidina infracretacea*, *Charentia cuvillieri*, *Charentia* sp., *Sabaudia minuta*, *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina robusta* (Pl.

7: fig. 112), *Quinqueloculina* sp. (Pl. 7: figs. 111, 114), *Glomospira urgoni-ana*, *Glomospira* sp., *Valvulineria* sp., *Conorboides* sp., *Gaudryina* sp. and ostracods. The microfacies is characterized by the presence of geopetal structures and the appearance of very fine fissures.

Peloidal bioclastic wackestone-packestone

This type of microfacies is very rich in benthic foraminifera such as *Chofatella decipiens*, *Charentia cuvillieri*, *Pfenderina aureliae*, *Glomospira* sp., *Istriloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Textularia* sp., *Valvulineria* sp., *Gaudryina* sp., *Arenobulimina* sp., *Earlandia* sp., the algae *Salpingoporella dinarica* (Pl. 7: figs. 120 – 121, 126), *Cayeuxia* sp. type cyanobacteria, gastropods and crinoid fragments.

Intraclastic-bioclastic mudstone

This microfacies contains foraminifera as *Mayncina bulgarica*, *Chofatella decipiens*, *Debarina hahounerensis*, *Pfenderina aureliae*, *Sabaudia minuta*, *Sabaudia* sp., *Pseudocyclamina lituus* (Pl. 2: fig. 19), *Everticyclammina* sp. (Pl. 2: figs. 20 – 23), *Quinqueloculina* sp., *Valvulineria* sp., *Bolivinopsis* sp. (Pl. 3: figs. 42 – 45), *Glomospira* sp. and micritic intraclasts.

Mudstone wackestone with *Istriloculina* sp.

Here the microfauna is very scarce being represented only by a few specimens of *Istriloculina* sp. and fragments of gastropods or is almost absent.

Bioclastic wackestone with miliolids and *Istriloculina* sp.

The miliolids are the dominant microfauna and the microfacies contain voids filled with very fine-grained sediment. With the sample H46, an important diversification in the size of microfauna is noted, such as in

the miliolids, with the appearance of large miliolids along with the appearance of orbitolinids.

Bioclastic wackestone

This microfacies contains *Sabaudia minuta*, large miliolids such as *Quinqueloculina* sp. characterized by the presence of moldic porosity, *Dervetina* sp. (Pl. 7: figs. 115, 117), *Rumanoloculina* sp., *Mayncina bulgarica*, *Vercorsella scarsellai*, *Vercorsella arenata* (Pl. 4: figs. 66 – 67; Pl. 5: figs. 77, 82), *Vercorsella* sp. (Pl. 4: figs. 65, 68; Pl. 5: figs. 79 – 80), *Cuneolina parva* (Pl. 4: figs. 56 – 57; Pl. 5: fig. 86), *Nautiloculina cretacea*, *Melathokerion valserinensis*, *Pfenderina globosa*, *Pfenderina aureliae*, *Pseudocyclamina lituus*, *Charentia cuvillieri* (Pl. 1: figs. 6, 11, 14 – 15), *Sabaudia minuta* (Pl. 4: figs. 58 – 59, 70, 72 – 74; Pl. 5: fig. 75), *Sabaudia capitata* (Pl. 4: figs. 61 – 64, 69, 71; Pl. 5: figs. 76, 78, 81, 83 – 85), *Rumanoloculina* sp., *Glomospira urgoni-ana*, *Textularia* sp., *Valvulineria* sp., *Novalesia* sp., *Gaudryina* sp., *Rivularia* sp. and fragments of gastropods, rudists or echinoderms. The sample H52 marks the appearance of orbitolinid foraminifera. Bioturbation traces are occasionally observed (sample H69a).

Bioclastic wackestone with small rudists and bioclastic wackestone packestones are also present.

Mudstone-wackestone with charophytes

This microfacies contains cyanobacteria such as *Rivularia*-type cyanobacteria (Pl. 7: figs. 127 – 128) and *Girvanella* sp. (Pl. 7: figs. 122 – 123), *Istriloculina* sp., charophytes (Pl. 7: figs. 124 – 125) and geopetal structures being a microfacies typical of restrictive environments.

Bioclastic-oncolithic wackestone-packestone

This microfacies is characterized by

the presence of orbitolinids such as: *Mesorbitolina texana* (Pl. 5: fig. 90), *Paleodictyoconus arabicus* (Pl. 5: figs. 87, 89, 92; Pl. 6: figs. 93 – 94), *Paracoskinolina* sp. (Pl. 5: fig. 88), *Orbitolina* sp., large miliolids, *Charentia cuvillieri*, *Chofatella decipiens*, *Pseudocyclammina lituus*, *Andersenia rumana*, *Sabaudia minuta*, *Cuneolina* sp., *Novalesia* sp., *Istriloculina* sp., *Glomospira* sp., large and small forms of *Arenobulimina* sp., *Bolivinopsis* sp. (Pl. 3: figs. 47 – 55), *Textularia* sp. and *Valvulineria* sp.

Other microfacies are mudstone-wackestone with orbitolinids and fenestrated mudstone

The distribution of benthic fauna, especially foraminifera, calcareous algae and macro-organisms, is strongly controlled by local ecological conditions. Foraminifera in particular are important biostratigraphic tools because they are usually rapidly evolving, they are abundant and widespread, and species or groups of species often disappear quite suddenly (Hallock 1982). Therefore, many species can be used for local or even regional correlations. In the absence of ammonites and planktonic foraminifera, i.e. organisms known for their high – resolution stratigraphic value, the age determinations of the Upper Barremian – Lower Aptian carbonate deposits of Myćhasi stratigraphic section are typically based on benthic organisms, such as foraminifera and calcareous algae. These organisms are usually biostratigraphically calibrated with those localities of the Tethys area, where similar benthic associations are found in association with ammonites or planktonic foraminifera. Below, we will note the main species of benthic foraminifera and calcareous algae typical for the Barremian – Aptian interval of the study area with the aim to clarify their biostratigraphic positions and summarize the main results of the discussion with emphasis on data from the Mirdita carbonate platform.

In the Myćhas stratigraphic section, *Palorbitolina lenticularis*, the most common and biostratigraphically important orbitolinid foraminifer, is known from numerous localities of Lower Aptian age. The abundant *Salpingoporella dinarica* is a well – known alga that frequently and abundantly occurs throughout the Mediterranean. Although it was also described from older deposits (Radcoic 1967; Sokac 1996), it is most common from the Upper Barremian to the end of the Aptian.

Regarding the Aptian biostratigraphy, some authors use a bipartite division (Bedoulian = Early, Gargasian + Clansayesian = Late Aptian) (Schroeder et al. 2010) while others authors prefer a tripartite division (Bedoulian = Early, Gargasian = Middle, Clansayesian = Late Aptian) (Castro et al. 2002; Gradstein et al. 2004). Masse (2003) also distinguished a Lower Bedoulian?/Early (ammonite zone of *Deshayesites* + *D. weissii*) and an Upper Bedoulian?/Late (ammonite zones with *D. deshayesi* and *Dufrenoya furcata*). The biostratigraphy of the study section is based on benthic foraminifera and supporting data coming from algae and other benthic foraminifera.

A very important species is *Mesorbitolina texana*, identified by Gawlick (2008) in the upper part of Mali i Shenjte stratigraphic section and it was described by Schroeder (1964) from the Urganian of Spain. Through other works, this age was corrected, assigning the first appearance of *Reophax giganteus* to the lower Early Aptian (Cherchi & Schroeder 1999; Schroeder et al. 2002; Schroeder et al. 2010). The occurrence of this taxon should be restricted to the lowermost part of the Early Aptian (Bedoulian) (Schroeder 1964; Schroeder et al. 2010). This species was also identified in our section.

Reviewing the literature, Masse (2003) concluded that *Reophax giganteus* is a marker for Bedoulian

and that the data from Spain suggest a Lower/Early Bedoulian age. The biostratigraphic distribution of *Mesorbitolina texana* often indicates an Upper Aptian (= Clansayesian) to middle Albian age (Schroeder 1975, 1985; Velić 2007). A comprehensive analysis of different sections from Spain, sections containing orbitolinids, planktonic foraminifera and ammonites (Castro et al. 2002) has shown that *Mesorbitolina texana* reaches the Upper Gargasian within the zone with the planktonic foraminifer *Globigerinelloides algerianus* (= upper part of the ammonite zone with *Parahoplites melchioris*, Ropolo et al. 2008). In a new biostratigraphic scheme of the Barremian – Albian orbitolinids, the first occurrence of *Mesorbitolina texana* is regarded as Middle Gargasian (the base of the ammonite zone with *P. melchioris*) (Schroeder et al. 2010).

During this study we have tried to identify the maximum number of organisms up to the species level and in addition, some taxa were not assigned up to the species level, but they have been identified only up to the genus level.

Briefly, we present below some taxa of biostratigraphic importance for the Barremian – Aptian age: *Charentia cuvillieri*, Neumann 1965 (Biostratigraphic distribution: Hauterivian – Cenomanian of the Mediterranean Tethys), *Choffatella decipiens*, Schlumberger 1905 (Biostratigraphic distribution: Hauterivian – Aptian), *Debarina hahounerensis* Fourcade, Raoul et Vila 1972 (Biostratigraphic distribution: Upper Barremian – Aptian), *Glomospira urgoniana* Arnaud-Vanneau 1980 (Biostratigraphic distribution: Barremian – Aptian), *Istriloculina elliptica* Iovcheva 1962 (Biostratigraphic distribution: Barremian – Lower Aptian; was originally described from the Aptian of Bulgaria and has been recorded along the Tethys margin; Arnaud-Vanneau & Sliter 1995), *Palorbitolina lenticularis* Blumenbach 1805 (Biostratigraphic

distribution: Late Barremian – Early Aptian; is widespread in the Tethys zone), *Pfenderina aureliae* Neagu 1979 (Biostratigraphic distribution: Upper Barremian – Lowest Aptian), *Praechrysalidina infracretacea* Luperto Sinni 1979 (Biostratigraphic distribution: Late Barremian – Early Aptian), *Melathrokerion valserinensis* Brönnimann & Conrad 1967 (Biostratigraphic distribution: Barremian – Early Aptian).

The described microfauna, such as orbitolinids, other index forms and also the association of *Salpingoporella dinarica* – *Chofatella decipiens* or *Salpingoporella dinarica* – *Praechrysalidina infracretacea* are for the Lower Aptian, Bedoulian substage.

Paleoecological considerations

Three facies zones have been identified and divided into several types of microfacies, which vary from supratidal, intertidal (limited, restrictive) and intertidal (open lagoon). The defined microfacies are bioclastic mudstone, fenestral packstone and wackestone, bioclastic wackestone and packstone.

In the studied stratigraphic section, the abundant presence of genera such as *Chofatella*, *Melathrokerion*, *Sabaudia*, *Vercorsella* or orbitolinid foraminifera along with forms typical of limited/restrictive environments such as *Istriloculina* and *Glomospira* and the textural interpretation of the dominant facies (wackestone – packstone) denote a calm environment, typical of the inner environments of Lower Cretaceous carbonate platforms.

Salpingoporella dinarica is a species highly tolerant of fluctuations in environmental factors, as shown by the fact that it thrives in low – energy and restrictive environments. Facies such as those described in the Mychasi represented by algal wackestones with *Salpingoporella dinarica*, are very typical facies of limited/restrictive

tive environments that characterized the carbonate platforms of Aptian age. Their association with ostracods, charophytes and foraminifera typical of these environments such as *Istriloculina* and *Glomospira*, which are abundant in our stratigraphic section, shows the existence of *brakish* water ponds typical of highly protected lagoons.

The lifestyle of foraminifera described in these sedimentary environments is dominated by epifaunal forms (*Glomospira* sp., *Quinqueloculina* sp., *Lenticulina* sp., *Charentia* sp., *Nezzazata* sp., *Haplophragmoides* sp., *Istriloculina* sp., *Pseudocyclamina* sp.), then by infaunal forms (*Gaudryina* sp., *Pseudolituonella* sp., *Praechrysalidina* sp., *Bolivinopsis* sp., *Ammobaculites* sp., *Haplophragmoides* sp.). Foraminiferal assemblages, dominated by epifaunal and infaunal forms with agglutinated test such as *Pseudocyclamina lituus* or *Everticyclamina* sp. or with calcitic test, are in concordance with a high content of nutrients existing in the sediments, as well as with a low oxygen level (Reolid et al. 2008). Mud – digging forms such as *Istriloculina* sp. and *Glomospira* sp. are mainly present in the muddy and limited/restrictive facies, very typical of the depositional environments described in Myçhas stratigraphic section.

The ostracods described in the above sections indicate near-coastal environments with a wide range of temperature and salinity fluctuations.

CONCLUSIONS

On the basis of micropaleontological and microfacies analysis, 3 facies zones were identified and subsequently divided into microfacies types which vary from supratidal, intertidal (restrictive), intertidal (open lagoon). The described microfacies are bioclastic mudstone, fenestral packstone and wackestone, bioclastic packstone and wackestone, while the micropaleontological assemblage indicates a Lower Aptian age, Bedulian. In Myçhas, the Lower Cretaceous carbonate deposits are lying above the Fe-Ni lateritic deposits and ultrabasic mantle formations and further east are followed by increasingly younger deposits. In the territory of Kosovo, in the Has province, the age of the Cretaceous carbonate deposits is Senonian. Thus, the age of the Cretaceous deposits extending over the ophiolites and their primary cover is older in the central parts of the Mirdita zone and is increasingly newer towards the east-northeast.

Acknowledgements

We thank Professor Dr. Avni Meshi for the valuable information regarding the stratigraphic section of Myçhas.

REFERENCE

- ARKAXHIU F. (1981).** EVOLUCIONI PALEOGJEOGRAFIK DHE KUSHTET E FORMIMIT TË PRODHIMEVE TË TJETËRIMIT (LAT-ERITIK) NË RAJONIN LIBRAZHD-POGRADEC. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, NR. 1, TIRANË.
- BUSHI E. & ARKAXHIU F. (1971).** TË DHËNA MBI NDËRTIMIN GJEOLGO – STRUKTUROR TË ZONËS BUSHTRICË-PRRENJAS E BERZESHË. *PËRMBLEDHJE STUDIMESH*, NR. 4, TIRANË.
- CASTRO J.M., COMPANY M., DE GEA G.A. & AGUADO R. (2001).** BIOSTRATIGRAPHY OF THE APTIAN – MIDDLE CENOMANIAN PLATFORM TO BASIN DOMAIN IN THE PREBETIC ZONE OF ALICANTE, SE SPAIN: CALIBRATION BETWEEN SHALLOW WATER BENTHONIC AND PELAGIC SCALES. *CRETACEOUS RESEARCH*, 22, 145-156. DOI: 10.1006/CRES.2000.0249
- CERCHI A. & SCHROEDER R. (1999).** *MONTSECIELLA*, A NEW ORBITO-LINID GENUS (FORAMINIFERIDA) FROM THE UPPERMOST HAUTERIVIAN – EARLY BARREMIAN. *TREB. MUS. GEOL. BARCELONA*, 8, 5–23.
- DODONA E. (1982)** STRATIGRAFIA, MIKROFACIET DHE MIKROFAUNA E ZONES MIRDITA. DISERTACION.
- HALLOCK P. (1982).** EVOLUTION AND EXTINCTION IN LARGER FORAMINIFERA. *MARINE SCIENCE FACULTY PUBLICATIONS*, FQ. 1229.
- MARKU D. (2000).** MBI TRANSGRESIONIN E BAREMIANIT NË RAJONIN E MUNELLËS (ZONA MIRDITA QËNDRORE) DHE NDRYSHIMIN E SKENËS STRATIGRAFIKE. *KONGRESI I 8-TE SHQIPTAR I GJEO SHKENCAVE*, FQ. 104.
- MARKU D. (2002).** RAPORT SHKENCOR I PROJEKTIT V-1b “KRETAKU I RAJONIT ZEPEGURI I NUSES” (REPORT OF THE PROJECT V1b CRETACEOUS OF THE ZEPE-GURI I NUSES AREA). *ARKIVI QENDROR TEKNIK I GJEOLOGJISË, SHËRBIMI GJEOLOGJIK SHQIPTAR*, FQ. 62.
- MASSE J.-P. (2003).** INTEGRATED STRATIGRAPHY OF THE LOWER APTIAN AND APPLICATIONS TO CARBONATE PLATFORMS: A STATE OF THE ART.– IN: GILI, H.N. & SKELTON, P.W. (EDS.): NORTH AFRICAN CRETACEOUS CARBONATE PLATFORM SYSTEMS, NATO SCIENCE SERIES, IV. *EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS*, 28, 215–227.
- NOWACK E. (1929).** GEOLOGISCHE UBERSCHIFT VON ALBANIAN. ERLANTERUNG ZUR GEOLOGISCHEN KARTA 1:200000, SALZBURG.
- PEZA L.H., XHOMO A. & THEODHORI P. (1973).** STRATIGRAFIA E DEPOZITIMEVE MEZOZOIKE TË ZONËS SË ALPEVE SHQIPTARE. *GEOFOND ISPGJ TIRANA*, FQ. 377 (UNPUBLISHED REPORT).
- PEZA L.H. (1981).** STRATIGRAFIA E DEPOZITIMEVE KRETAKE TË ZONËS SË ALPEVE SHQIPTARE DHE STUDIMI MONOGRAFIK I DISA MOLLUSQEVE. UNPUBLISHED PH.D. THESIS, FQ. 155, PL. 1-11, TIRANË.
- PEZA L.H., MARKU D. & PIRDENI A. (1981).** BIOSTRATIGRAFIA DHE PALEOGJEOGRAFIA E DEPOZITIMEVE KRETAKE TË RAJONIT TË MUNELLËS. *PËRMBLEDHJE STUDIMESH*, 2, 95-108.
- PEZA L.H., PIRDENI A. & TOSKA Z. (1983).** CRETACEOUS DEPOSITS AT KURBNESH – KREJLURA REGION AND DATA ON PALEOGEOGRAPHICAL DEVELOPMENT OF THE MIRDITA ZONE DURING UPPER JURASSIC – CRETACEOUS. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 4, 71-90.
- PEZA L.H. & GARORI R. (1985).** STRATIGRAFIA E DEPOZITIMEVE KRETAKE TË ZONËS MIRDITA DHE PREMISAT PËR KËRKIMIN E MINERALIZIMEVE, QË LIDHEN ME TO. *GEO FOND ISPGJM* (UNPUBLISHED REPORT).
- PEZA L.H., JANI P., PETRO TH., THEODHORI P., PIRDENI A. & GARORI R. (1985).** DEPOTS DU TRIAS SUPERIEUR CLANS LA REGION DE ZEMBLAK (KORCE). *BULETIN I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 4, 59-63.
- PEZA L.H. (1988).** *CRETACEOUS OF THE MIRDITA ZONE AND ITS MACRO FAUNA. UNPUBLISHED D. SC. THESIS VOL. I - GEOLOGY, FQ. 150, VOL. II - PALEONTOLOGY, FQ. 376, PL. L-76, TIRANA.*
- PEZA L.H. (1989).** A NEW NERINEID SPECIES (GASTROPODA): *TROCHOPTYGMATIS VINNJOLLENSIS* NOV. SP., FROM BARREMIAN-APTIAN DEPOSITS OF VINNJOLL (BMTEL). *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 2, 127-133, PL. L.
- PEZA L.H., SHKUPI D., TURKU I. & TEROLLI I. (1990).** GEOLOGY OF VERMOSHI REGION. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE*, 4, 39-55.
- PEZA L.H. & ZITT J. (2002).** URGONIAN (EARLY CRETACEOUS) ECHINOIDS OF THE MIRDITA ZONE (SOUTHEAST ALBANIA). *GEOLOGICA CARPATHICA*, 53/5, 327-332.
- PRELA M. (1994).** MIRDITA OPHIOLITE PROJECT: 1. RADIOLARIAN BIOSTRATIGRAPHY OF THE SEDIMENTARY COVER OF THE OPHIOLITES IN THE MIRDITA AREA (ALBANIA): INITIAL DATA. *OFIOLITI*, 9, 279-86.
- PRELA M., CHIARI M. & MARCUCCI M. (2000).** JURASSIC RADIOLARIAN BIOSTRATIGRAPHY OF THE SEDIMENTARY COVER OF OPHIOLITES IN THE MIRDITA AREA, ALBANIA: NEW DATA. *OFIOLITI*, 25(1), 55-62.
- REOLID M., RODRÍGUEZ-TOVAR F.J., NAGY J. & OLÓRIZ F. (2008).** BENTHIC FORAMINIFERAL MORPHOGROUPS OF MID TO OUTER SHELF ENVIRONMENTS OF THE LATE JURASSIC (PREBETIC ZONE, SOUTHERN SPAIN): CHARACTERIZATION OF BIOFACIES AND ENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE. *PALAEOGEOGRAPHY, PALAEO- CLIMATOLOGY, PALAEOECOLOG*, 261, 280-299.

- ROPOLO P., CONTE G., MOULLADE M., TRONCHETTI G. & GONNET R. (2008).** THE DOUVILLEICERATIDAE (AMMONOIDEA) OF THE LOWER APTIAN HISTORICAL STRATOTYPE AREA AT CASSIS-LE BÉDOULE (SEFRANCE). *CARNETS DE GÉOLOGIE MEM.*, 3 (CG2008_M03).
- SCHLAGINTWEIT F., GAWLICK H.-J., LEIN R. & HOXHA L. (2012).** ONSET OF AN APTIAN CARBONATE PLATFORM, OVERLAYING A MIDDLE-LATE JURASSIC RADIOLARITIC-OPHIOLITIC MÉLANGE IN THE MIRDITA ZONE OF ALBANIA. *GEOLOGIA CROATICA*, 65/1, 29-40.
- 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-BALCAN GEOLOGICAL ASSOCIATION*, FQ. 527-530.
- SCHLAGINTWEIT F., GAWLICK H.-J., MISSONI S., HOXHA L., LEIN R. & FRISCH W. (2008).** THE ERODED LATE JURASSIC KURBNESH CARBONATE PLATFORM IN THE MIRDITA OPHIOLITE ZONE OF ALBANIA AND ITS BEARING ON THE JURASSIC OROGENY OF THE NEOTETHYS REALM. *SWISS J GEOSCI*, 101, 125-138.
- SCHROEDER R. (1964).** ORBITOLINIDEN-BIOSTRATIGRAPHIE DES URGONSNORDÖSTLICH VON TERUEL (SPANIEN). *N. JB. GEOL. PALÄONT. MH.*, 462-472.
- SCHROEDER R. (1975).** GENERAL EVOLUTIONARY TRENDS IN ORBITOLINAS. *REV. ESP. MICROPALÉONT.*, NUM. SPEC., 117-128.
- SCHROEDER R. (1985).** *ORBITOLINA (M.) TEXANA* (ROEMER, 1849) – IN: SCHROEDER R. & NEUMANN M. (EDS.): LES GRANDS FORAMINIFÈRES DU CRÉTACÉ MOYEN DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE. *GÉO-BIOS MÉM. SPÉC.*, 7, 77-80.
- SCHROEDER R., CLAVEL B., CHERCHI A., BUSNARDO R., CHAROLLAIS J. & DECROUZÉ D. (2002).** LIGNÉES PHYLÉTIQUES D'ORBITOLINIDÉS DE L'INTERVALLE HAUTERIVIEN SUPÉRIEUR – APTIEN INFÉRIEUR; LEUR IMPORTANCE STRATIGRAPHIQUE. *REV. PALÉOBIOL.*, 21, 853-863.
- SCHROEDER R., VAN BUCHEM F.S.P., CHERCHI A., BAGHBANI D., VINCENT B., IMMENHAUSER A. & GRANIER B. (2010).** REVISED ORBITOLINID BIOSTRATIGRAPHIC ZONATION FOR THE BARREMIAN – APTIAN OF THE EASTERN ARABIAN PLATE AND IMPLICATIONS FOR REGIONAL STRATIGRAPHIC CORRELATIONS. *GEOARABIA SPEC. PUB.*, 4, 49-96.
- SHEHU R. ET AL. (1990).** GJELOGJIA E SHQIPËRISE. *SHGJSH*, FQ. 306.
- UTA A. (2021).** MIKROPALÉONTOLOGIA, MIKROFACIET DHE PALEOMJEDISET SEDIMENTARE TE DEPOZITIMEVE KARBONATIKE ME MOSHE KRETAK I POSHTEM TE ZONES GJELOGJIKE MIRDITA DHE MARREDHENJET E TYRE ME FORMACIONET E POSHTESHTRUARA. FQ. 183 (DOKTORATURE E PABOTUAR).
- VELIC I. (2007).** STRATIGRAPHY AND PALAEOBIOGEOGRAPHY OF MESOZOIC BENTHIC FORAMINIFERA OF THE KARST DINARIDES (SE EUROPE). *GEOLOGIA CROATICA*, 60, 1-113.
- XHOMO A., KODRA A., XHAFA Z. & SHALLO M. (2002).** GJELOGJIA E SHQIPËRISË. *SHGJSH*, TIRANE, FQ. 404.
- XHOMO A., KODRA A., XHAFA Z. & SHALLO M. (2005).** HARTA GJELOGJIKE E SHQIPËRISË NË SHKALLËN 1:200 000. *SHGJSH*, TIRANË.

PLATE 1

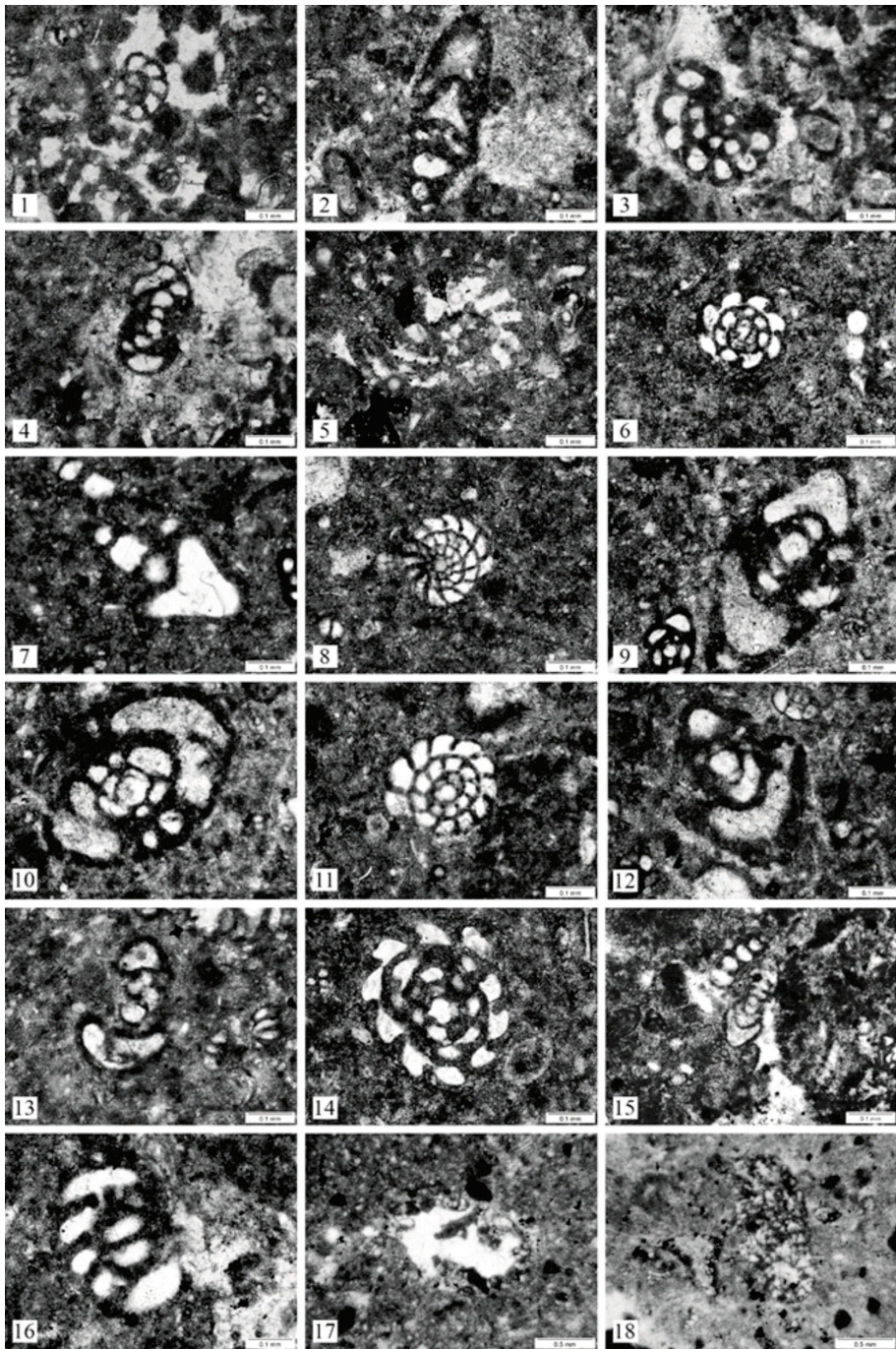


PLATE 2



PLATE 3

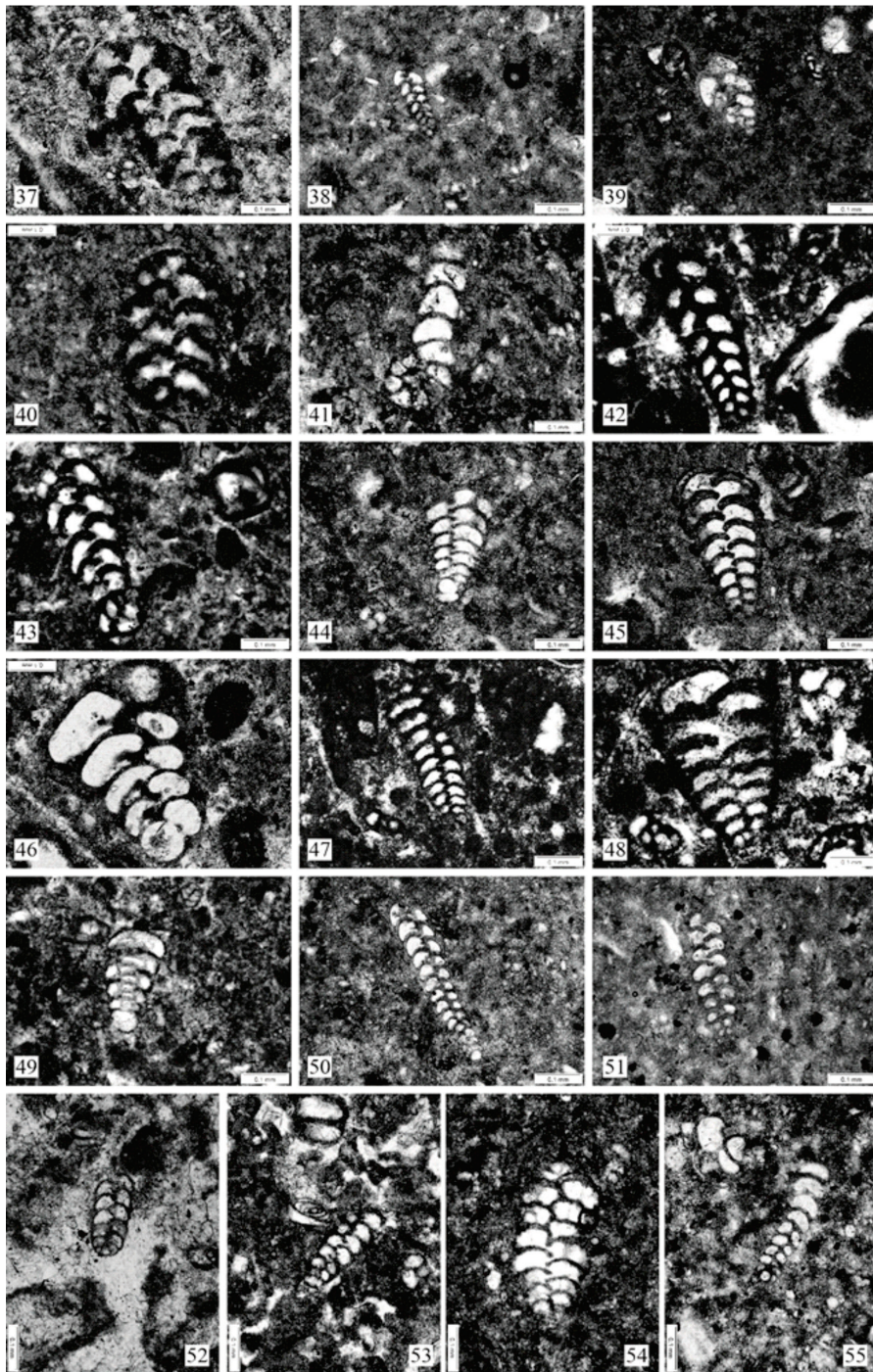


PLATE 4

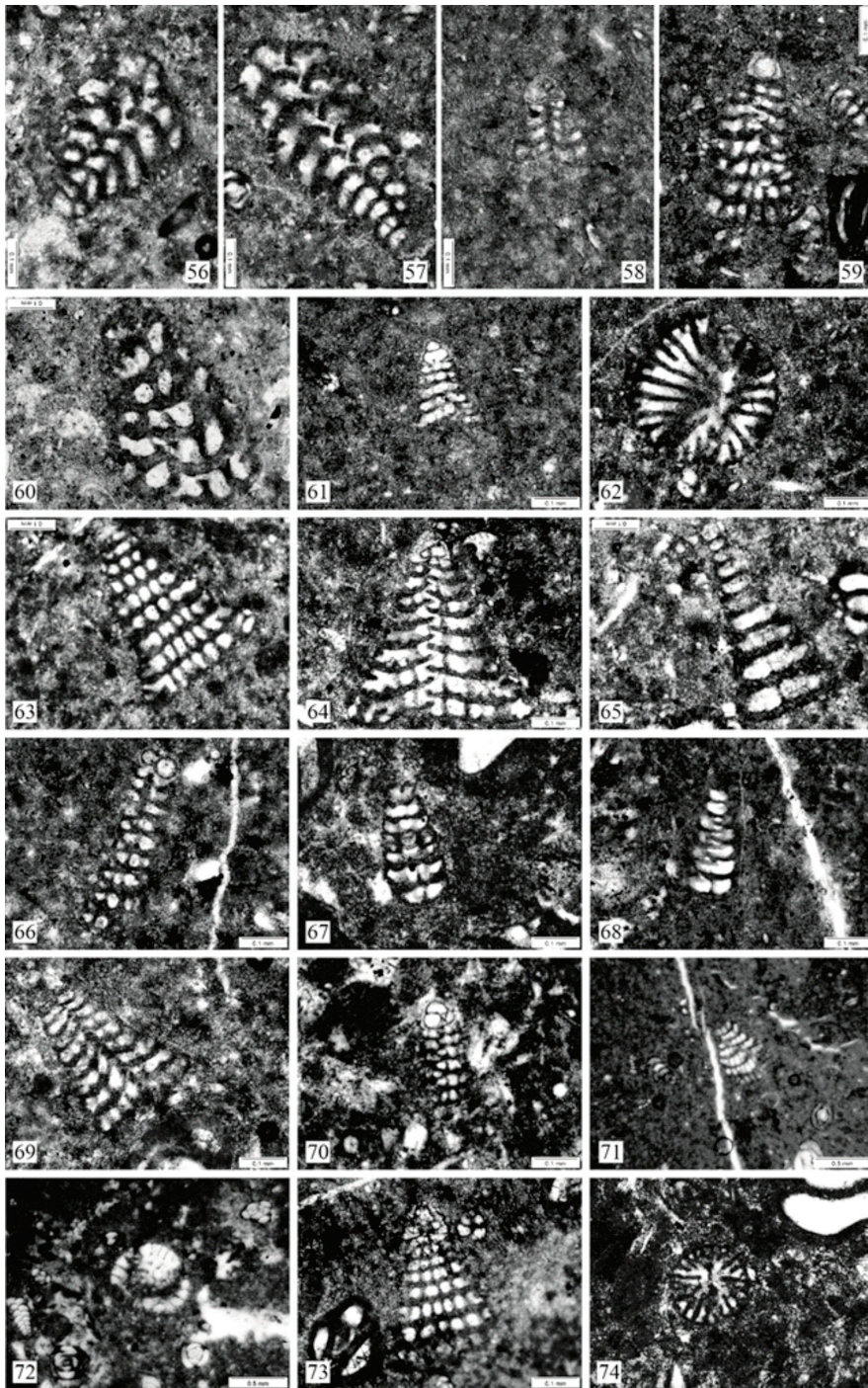


PLATE 5

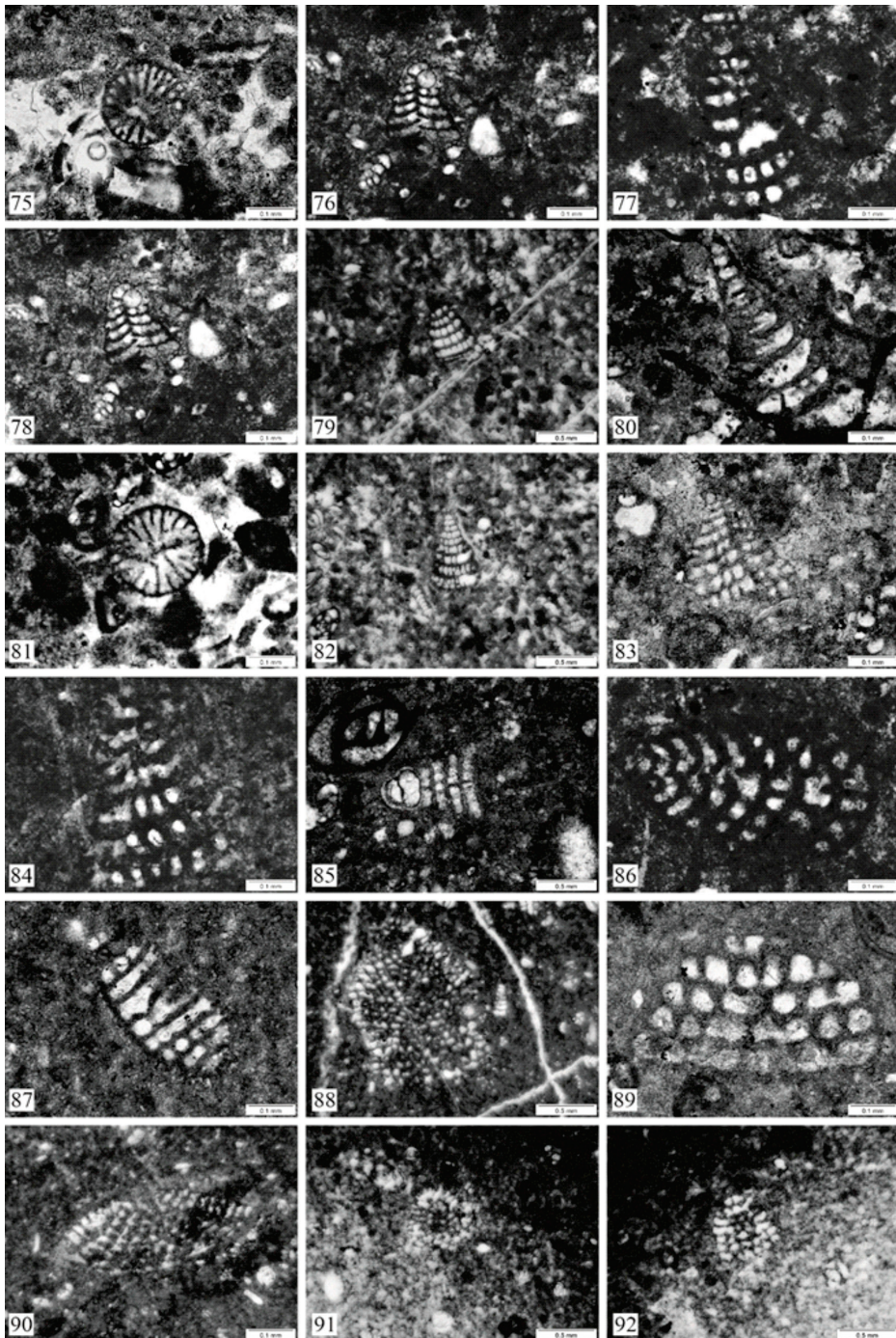


PLATE 6

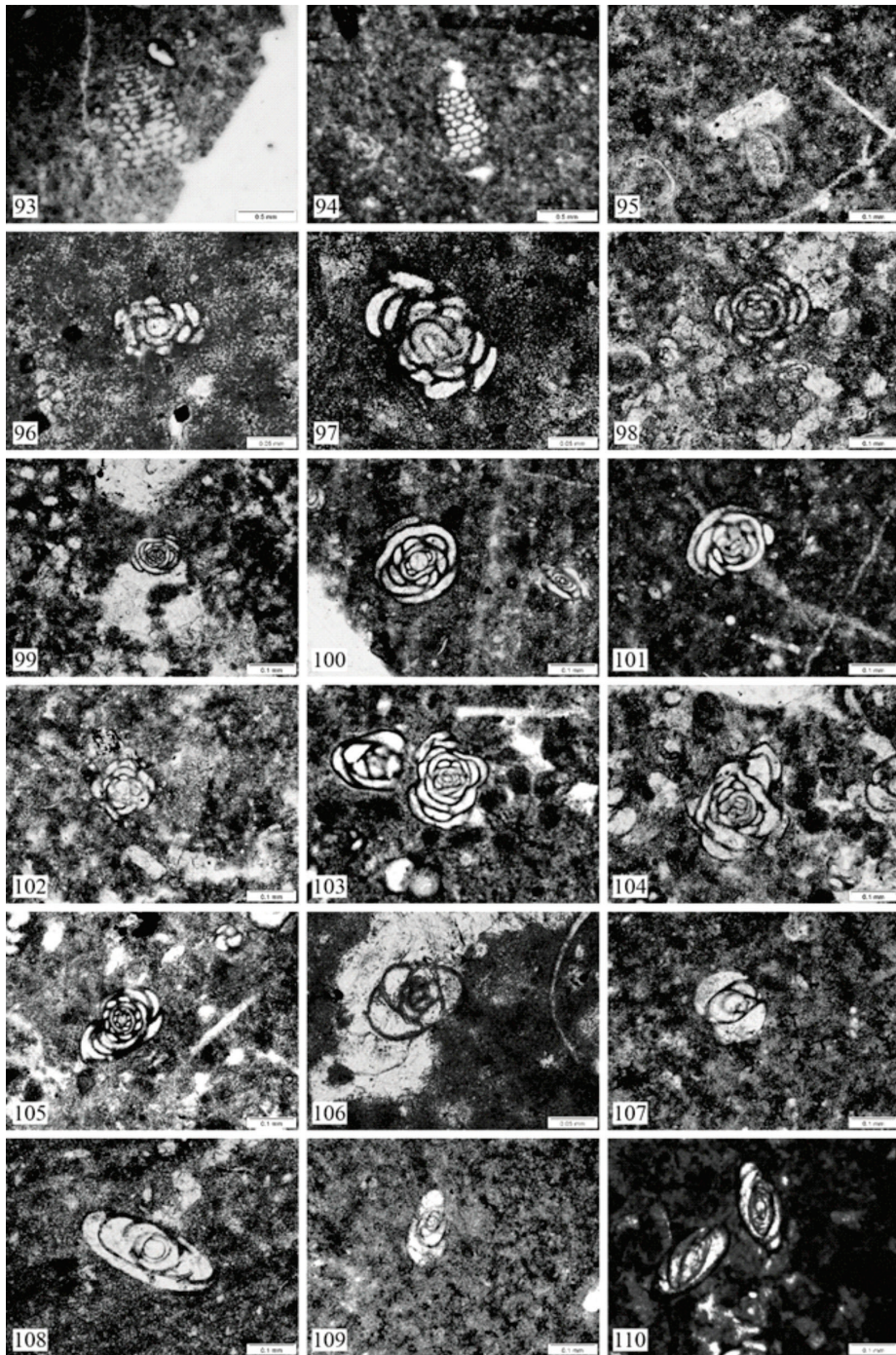
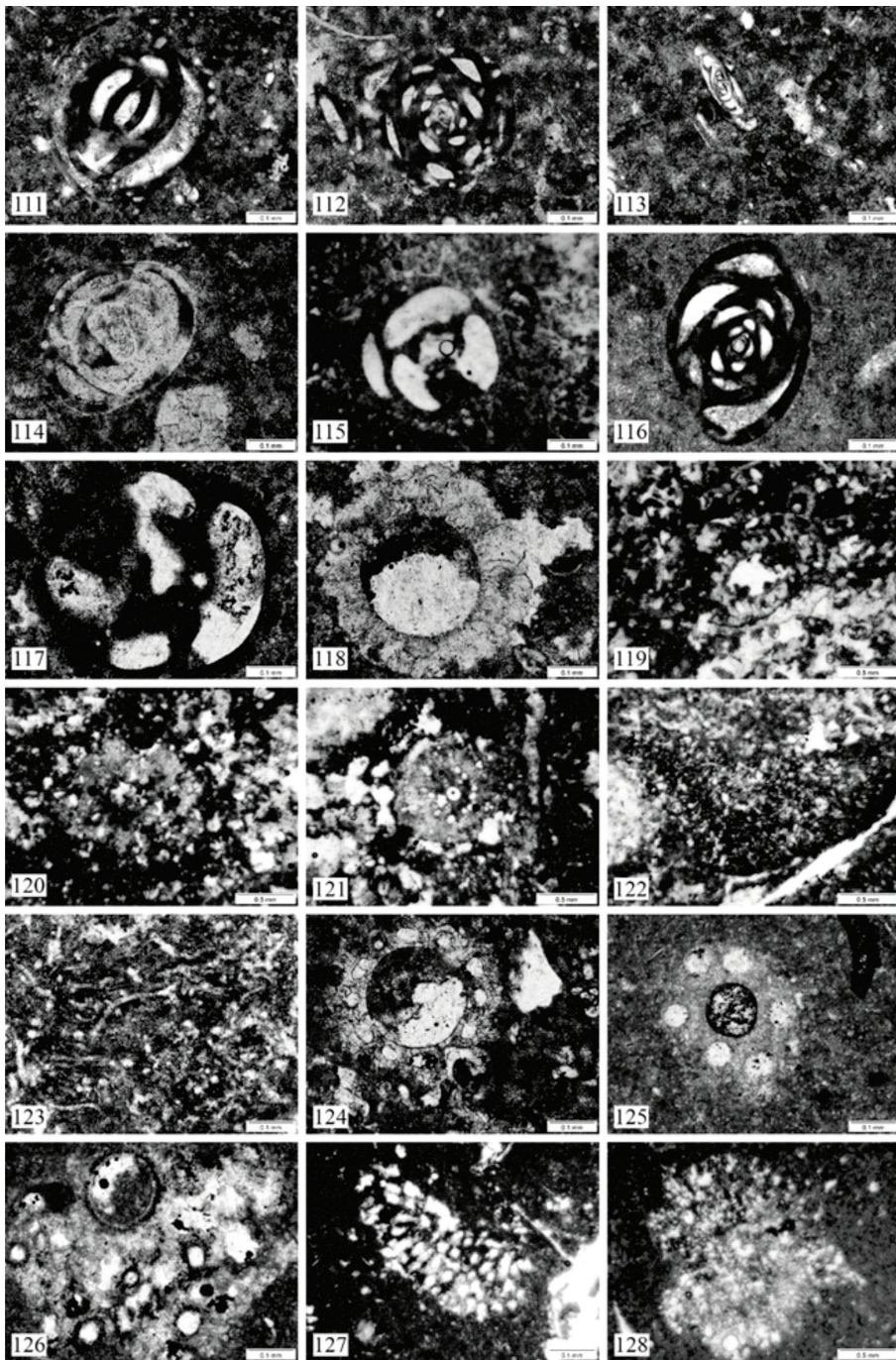


PLATE 7



MINERALIZIME HIDROTERMALE – TELETERMALE NË RAJONIN E DIBRËS DHE PROBLEME TË PERSPEKTIVËS SË KËRKIMEVE VESEL HOXHA^{1*} & ILIR ALLIU²

¹Instituti i Gjeoshkencave, Don Bosko Nr. 60, Tiranë, Shqipëri

²Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Gjeologjisë dhe Minierave, Rruga e Elbasanit, Tiranë, Shqipëri

*Autor korrespondent: vesel.hoxha@gmail.com

(Dorëshkrim i dorëzuar në shtator 2023; i pranuar për botim në nëntor 2024)

ABSTRAKT

Mineralizimet e sqfurit në objektin e Kërçishtit të Sipërm, të shoqëruara nga ato të realgar - auripigmentit, dausonitit dhe mineralizimet e pjesës verilindore të Dibrës, kanë lidhje të dukshme, jo vetëm nga përbërja minerale por edhe ajo strukturore apo gjenetike. Në rajonin Kërçisht – Qafa e Rosnikut (rajoni i Dibrës), me një shtrirje të konsiderueshme rreth 50 km, hidrotermat kanë ndërprerë të gjithë formacionet nga moshat më të vjetra paleozoike e deri tek ato me të rejat, të Eocen - Oligocenit (?). Mineralizimi i prodhuar nga këto hidroterma takohet i lokalizuar kryesisht sipas linjave tektonike regjionale mbihipëse, atyre të rendeve më të ulëta si dhe pranë kontaktit me diapiret evaporitike. Shumica e këtyre mineralizimeve nga karakteristikat janë epigjenetike, hidrotermale-teletermale. Ky lloj mineralizimi është takuar në disa shfaqje të vendin tonë. Ai lidhet kryesisht me thyerjet tërthore si ajo Shkodër – Pejë, Tepelenë – Prespë dhe Vlorë – Elbasan – Dibër etj. Janë mineralizime hidrotermale (teletermale), të lidhura me një magmatizëm të ri paseocenik – oligocenik?, pa përjashtuar edhe faktin se një pjesë e shfaqjeve në fjalë mund të jenë atakuar më parë edhe nga një magmatizëm më i hershëm, kjo kryesisht për disa shfaqje që lokalizohen në Njësinë e Muhurr – Çajës dhe Malësisë së Korabit.

Fjalë kyçe: Mineralizime hidrotermale-teletermale, shfaqje të mineralizuara, sqfurar, ar, polimetale, linja tektonike.

HYRJE

Mineralizimet hidrotermale – teletermale i kemi vlerësuar si më kryesoret dhe më perspektivët e pjesës lindore të rajonit të Dibrës (Figs. 1, 2). Veç shfaqjes së njohur të Kërçishtit të Sipërm – Kllobçishtit, vite më parë e sidomos pas viteve 80’ të shekullit të kaluar, janë dokumentuar një sërë shfaqjesh të mineralizuara të natyrës hidrotermale në rajonet lindore e verilindore të Dibrës (Premti 1971; Kodra et al. 1986; Hoxha 2001, 2022; Hoxha et al. 2014). Karakteristikë e tyre është se këto shfaqje vendosen pothuajse në të dy anët e thyerjes tërthore të emërtuar Lushnje – Elbasan – Dibër (sipas Aliaj 1979, në Aliaj 2012) ose Vlorë – Elbasan – Dibër (Sulstarova et al. 2000). Mund të themi se objektet me mineralizime të kësaj natyre vetëm sa janë

gërvishur me punime kërkuese e vlerësuese, sidomos ato të takuara së fundmi. Brenda çdo tërthoreje, mund të konstatohet se mineralizimet e realgar – auripigmentit, si më të dukshmet e të qarta, kanë një zonalityet.

NDËRTIMI GJEOLOGJIK

Në grupin e shfaqjeve të kësaj natyre që vendosen në anët e thyerjes Vlorë – Elbasan – Dibër cilësojmë si vijon:

– Në pjesën perëndimore rreth Qarrihtës dhe Fushë – Studnës janë të zhvilluara aureolat e zhivës;

– Rreth zonës Kërçisht – Kllobçisht zhvillohet sqfuri nativ, realgar – auripigmenti dhe disa mineralizime të tjera;

– Më në veri, shfaqjet e Peshkopisë dhe Kastriotit në përruan e Llixhave, në përruan e Bahutajve dhe në Vrenjt, duke vijuar në Trojak, Dipjakë e Varin e Sejmenit të Šlovës, e më sipër në Malësinë e Korabit tek Stanet e Preshit, Qafën e Rritheve, Burimet e Izvirit, Kepin e Stogjit, shfaqjet në fillimin e Rrafshit të Korabit e deri tek Qafa e Rosnikut (Piramida nr. 2), apo mineralizimet e Avdanicës në Bjeshkën e Preshit, janë të zhvilluara jo vetëm mineralizimet e realgar – au-

ripigmentit, por në disa objekte, siç do të trajtojmë në vijim veçmas, janë takuar edhe shoqërimet të tjera si ato të arit, zhivës, bakrit, plumbit, zinkut, manganit, hekurit dhe elementeve të tjerë si V, Mo, Co etj.;

– Duke e ndjekur linjën e tërthores mineralizimet vazhdojnë edhe në Maqedoninë e Veriut, matanë Qafës së Rosnikut, deri në afërsi të Shkupit, me një zhvillim më të mirë të stibiumit etj. (Arsovski & Ivanov 1977).

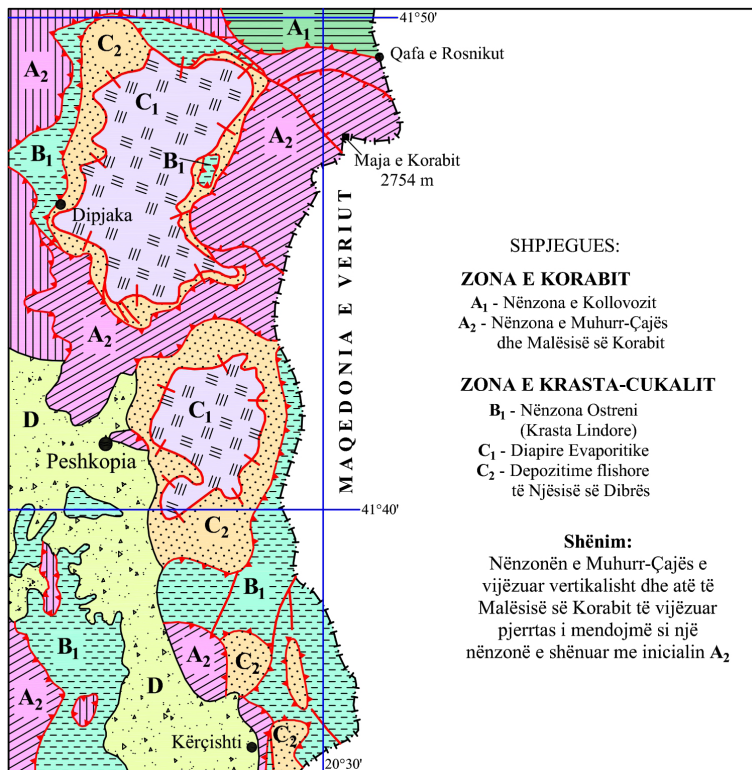


Figura 1. Skemë tektonike e rajonit Kërçisht – Qafa e Rosnikut (sipas Melo 1982; Hoxha 2001).

Faktori kryesor i kontrollit dhe përqendrimit të mineralizimit mendojmë se janë prishjet tektonike dhe kryesisht planet e rrafsheve të mbihijëve. Mineralizimi vendoset në zonat tektonike që shoqërojnë ngritjet e diapirit të gipseve në tërë rajonin e përhapjes, si dhe në prishjet tektonike përgjatë mbihijjes së

Njësisë së Kollovozit mbi Njësinë e Muhurr Çajës dhe Malësisë së Korabit (Kodra & Hoxha 2019), mbihijëve të flishit Jurasiko – Kretak të Njësisë së Ostrenit (ose Krastës Lindore) mbi formimet e Eocen – Oligocenit (?) të Njësisë së Dibrës dhe prishjeve tektonike të rendeve më të vogla brenda njësisë tektonike (Hoxha et al. 2014).

Edhe në objektin e Kërçishtit të Sipërm mineralizimet kontrollohen nga prishjet tektonike që ndërpresin depozitimet nga Verfeniani e deri ato të Eocen – Oligocenit (?). Po ashtu, mineralizime të sulfureve të arsenikut janë takuar edhe në kontaktin e flishit të Eocen – Oligocenit (?) mbi gëlqerorët e Santonianit (Fig. 3).

Në tërësi, si mineralizime kryesore teletermale të temperaturave të ulëta, të moshave të reja, janë ato të realgar – auripigmentit, ku në tërësi përmbajtja e Arsenikut varion nga 4 – 5 deri ne 6 %, përmbajtje e rëndësishme edhe për përdorimin praktik. Nënvizojmë se, veç këtyre mineralizimeve, në objekte të ndryshme takohen edhe mineralizime të tjera. Kështu, në objektin e Kërçishtit të Sipërm, një rëndësi të veçantë merr mineralizimi i squfurit të vetëlindur, që përbën një fazë të caktuar të hidrotermës dhe që vendoset mbi karstin e gëlqerorëve në dy tre horizonte paralele të ekranizuar nga dolomitet.

Kjo fazë mineralizimi mendohet më e hershme se faza e formimit të arsenikut, që përbën një fazë të mëvonshme dhe që vendoset në shkëmbinj të e moshave të ndryshme në sistemin e çarjeve dhe midis gëlqerorëve.

Në shfaqjen e Kërçishtit takohet si mineral i rrallë, në gjithë brezin e thyerjes Vlorë – Elbasan – Dibër, dausoniti, që përfaqëson një ndryshim anësor hidrotermal. Dausoniti është formuar nga bashkëveprimi i kripërave alkalinores me mineralizimet alumosilikate. Është provuar që tretësit hidrottermale, që formojnë vendburimet teletermale të arsenikut dhe të zhivës, për nga natyra janë alkalinores me pH të lartë. Formimi i dausonitit ka ndodhur nga bashkëveprimi i karbonatit të natriumit me silikatin aluminor, duke mbetur i lirë SiO₂. Ky është shkak që dausoniti në vendet ku takohet me sasi më të mëdha, si në Koman të Pukës etj., shoqërohet nga kuarci.

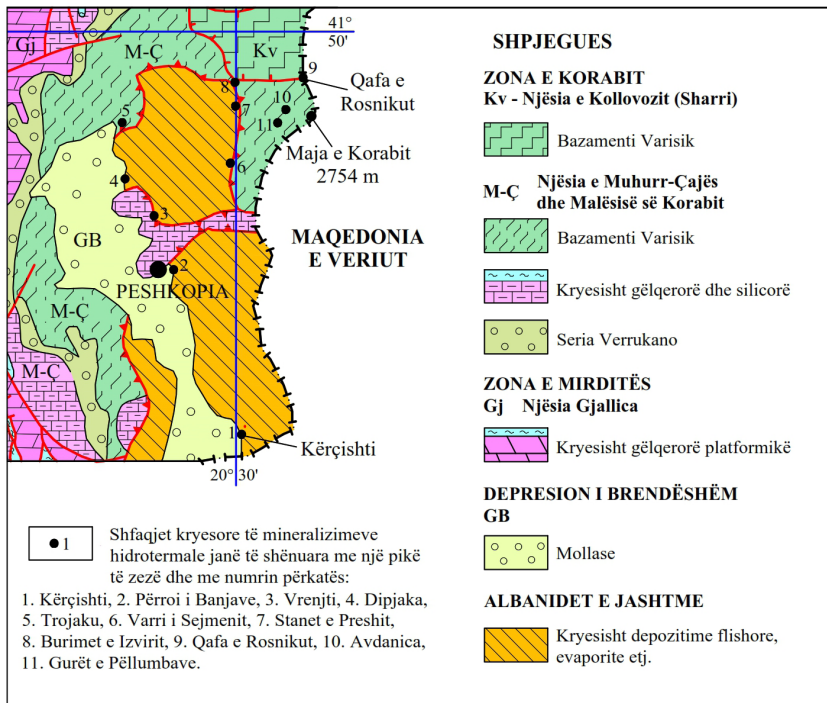


Figura 2. Harta formacionale tektonike e rajonit Kërçisht – Qafa e Rosnikut (përpunuar grafiku nga Hoxha et al. 2020).

Në Kërçishtin e Sipërm dhe në gjithë objektet e tjera si ndryshime anësore tipike të këtij tipi janë argjilizimi, kuarcëzimi, karbonatizimi, piritizimi, baritizimi etj. Në objektin e Kërçishtit të Sipërm dhe veçanërisht në objektet e tjera të Korabit (Stanet e Preshit, Varri i Sejmenit, Burimet e Izvirit etj.) disa analiza rezultojnë me përmbajtje të larta të arit, i cili në prova të caktuara arrin 5 – 10 gr/ton, tregues ky me rëndësi për vlerësimin e tyre. Vendburimet e tipit të realgar - auripigmentit me përmbajtje të arit të tipit teletermal të temperaturave të ulëta, njihen në bote si tipi “Carlin i Nevadës të Amerikës”, që aktualisht është tipi kryesor i arit në botë. Vendburimet e këtij tipi janë në rritje dhe në kërkim të vazhdueshëm.

Prandaj duke filluar nga objekti i Kërçishtit të Sipërm e deri në Qafën e Rosnikut, përveç vlerësimit të sqfurit, arsenikut, duhen studiuar dhe vlerësuar edhe për përmbajtjet e arit etj. në drejtime dhe për tipe të ndryshme të lokalizimit të realgar – auripigmentit në shkëmbinjtë coprizorë, ranorë, konglomerate dhe gëlqerorë.

Burimet e magmatizmit të ri që kanë dhënë këto mineralizime janë ende të paqarta, jo vetëm në tërthoren Vlorë – Elbasan – Dibër, por edhe në objektet e tjera të tërthores Shkodër – Pejë, ku mineralizimet janë më të përhapura dhe më të studiuara. Mineralizimet lokalizohen në shkëmbinjtë e Paleogjenit dhe formimi i tyre është më i ri. Më poshtë do të trajtohen shkurtimisht disa nga shfaqjet më kryesore të këtij rajoni, lidhjes midis tyre dhe problemeve të kërkimit e perspektivës.

Objekti Kërçisht i Sipërm – Kllobçisht

Në afërsi të fshatrave Kërçisht i Sipërm dhe Kllobçisht, Bashkia e Dibërs, gjendet i vetmi objekt i sqfurit nativ që njihet deri tani në vendin tonë. Autorë vendas e të huaj kanë studiuar sektorin nga këndvështrime e nivele të ndryshme. Punimet e kryera në vitet 1984 – 1990 (Hoxha

1990), hapën perspektivën jo vetëm për mineralizimin e sqfurit, por dhe për kërkimin e mineralizime të tjera të gjenezës hidrotermale (Hoxha 2001). Në ndërtimin gjeologjik të objektit të mineralizuar të Kërçishtit të Sipërm marrin pjesë formimet e Verfenian – Anizianit ($T_1 - T_2^a$), Titionian – Cenomanianit ($J_3 - Cr_{cm}$), të Kretakut të Sipërm (K_2^s) dhe Eocenit të Mesëm – Oligocenit (?) ($Pg_2 - Pg_3$?). Përhapje të konsiderueshme kanë edhe formimet e sotme të Kuaternarit (Fig. 2). Nuk përjashtohet depërtimi i evaporiteve, të cilat mund të kenë komplikuar situatën gjeologjike, por që nuk janë bërë pengesë për qarkullimin e teletermave në gëlqerorë, flish etj. Punimet e kryera në shtrirje të kompleksit mineralmbajtës, nga Përroi i Kërçishtit e deri në Përruan e Pesokut mbi Klobçisht, kanë vërtetuar vazhdimësinë e mineralizimeve dhe flasin për pritshmëri cilësore e sasiore të tyre (Hoxha 1999a, 2000, 2001).

Mineralizimi i Sqfurit

Fillimisht kjo shfaqje është vlerësuar vetëm si objekt për kërkimin e sqfurit nativ ndaj është dhe më i studiuar. Në pjesën e sipërme të prerjes karbonatike të Santonianit (K_2^s) lokalizohet zona zgavrore kryesore sqfurmbajtëse, midis gëlqerorëve të dolomitizuar që shërbejnë si dysheme, dhe kryesisht dolomiteve në pjesën e sipërme që shërbejnë si tavani (Hoxha 1999a, 2001). Mineralizimet jashtë kësaj zone janë sporadike dhe pa interes praktik. Trashësia e zonës produktive luhatet nga 20 deri 30 m dhe brenda saj përvijëzohen 2 deri 3 nivele sqfur mbajtës. Format e trupave të sqfurit nativ përcaktohen nga forma e hapësirave në zonë. Mbizotërojnë xhepat, foletë, lentet (Fig. 3). Trashësia e trupit xeheror luhatet nga disa centimetra në 2 – 3 metra dhe cilësia nga 2 – 3 % deri në 50 – 51 % S.

Vizualisht dallohen, sqfur kristalin me ngjyrë të verdhë në jeshile, rrallë sqfur i përzier me lëndë sterile gëlqerore e gjipsore, sqfur amorf në

trajtë shtresash me trashësi deri 0,5 m dhe sqfuri pluhuror mes gëlqerorëve të bardhë kristalor. Gjithashtu është takuar edhe sqfuri i zi, blloqet e të cilit janë me mineral amorf me ngjyrë të zezë nga lëndë bituminoze të përzierë me material gjipsi e gëlqerori. Shkëmbinjtë e zonës sqfuri mbajtëse përfaqësohen kryesisht nga gëlqerorë të dolomituar, dolomite, aragonite, gjipse, anhidrite etj. Karbonatet paraqiten kokërmëdhënj deri mesatar, poroz dhe rrallë edhe me imprenjime organike me ngjyrë gri hiri të çelët të mbushur me sqfuri nativ duke marrë pamjen leopardine.

Zona produktive përvijëzohet në shtrirje me gjithë nivelet e saj rreth 700 m dhe në rënie rreth 180 m. Nuk vërehet ndonjë ligjësi në mbushjen e hapësirave me sqfuri si për anën

sasiore dhe atë cilësore. Në shpellat karstike ku mbushja me sqfuri nativ është e pakët vërehet mjaft mirë zhvillimi i stalaktiteve e stalagmiteve.

Elementët hapësinor të shpellave karstike ku kemi lokalizimin e trupave sqfurbajtës, përkohje me shtrirjen dhe rënien e tyre të përgjithshme. Tektonika e pasmineralizimit është pak e zhvilluar. Mineralizimin sqfuri e mendojmë të formuar si rezultat i qarkullimit të tretësirave termale nëpër çarjet, porët dhe kavernat gëlqerore, ku linja tektonike e buzës perëndimore të objektit, pjesa më e mëdha e së cilës është e mbuluar, ka kontrolluar ardhjen e tyre (Fig. 3). Ekzistenca e niveleve të kavernave karbonatike në formimet e Santonianit ka përcaktuar nivelet sqfurbajtëse të formuara më vonë, si rezultat i qarkullimit të tretësirave në fjalë në

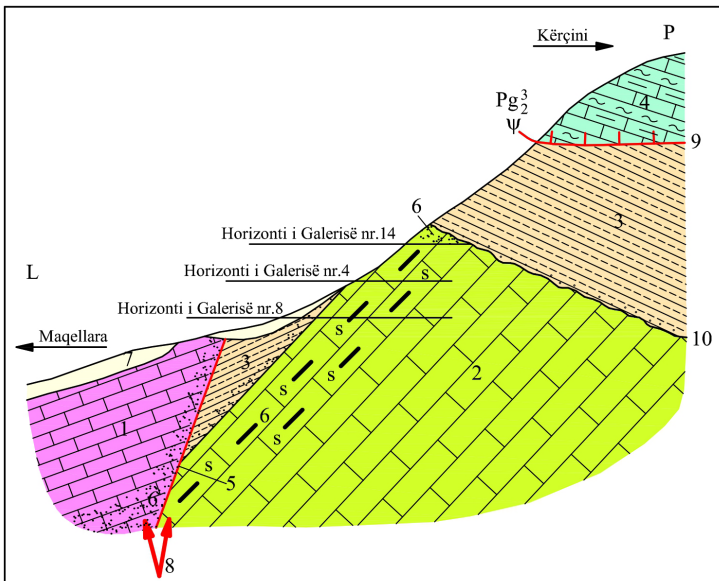


Figura 3. Prerje gjeologjike përfaqësuese në objektin e sqfurit Kërçisht i Sipërm në zonën e Maqellarës. Shkalla e lirë (sipas Hoxha 1999a, 2001): 1. Formime të Verfeian-Anizianit ($T_1-T_2^a$), kryesisht mergeloro-gelqerore dhe silicoro-radiolaritike; 2. Formime të Kretakut të Sipërm (K_2^s) kryesisht gëlqerorë të facies së cekët; 3. Formime flishore argjiloro-ranore etj. të Eocen-Oligocenit (?), ($Pg_2^2 - Pg_3$); 4. Flish argjiloro-karbonatik i Titonian-Cenomanianit (J3-Cr2cm); 5. Kontakt tektonik midis formimeve të ($T_1-T_2^a$) nga njera anë dhe formimeve të flishit të Eocen-Oligocenit (?) e atyre karbonatike të Kretës së Sipërme (K_2S) në anën tjetër; 6. Zona të mineralizuara me sqfuri dhe mineralizime të tjera kryesisht sulfure të arsenikut në zonat tektonike dhe ato të kontaktit ndërformacional; 7. Formime të Kuaternarit; 8. Drejtimi i menduar i ardhjes së teletermave; 9. Kontakt tektonik mbihypës i flishit Jurasiko-Kretak mbi atë të Eocen-Oligocenit (?); 10. Kontakt transgresiv.

këto hapësira (Hoxha 1999a). Ecja me punime duhet të bëhet drejt perëndimit, drejt thyerjes tektonike, sepse aty kanë qarkulluar tretësirat dhe aty çarjet e shkëmbinjve priten të jenë më të mëdha e më të mbushura me sqfuri. Si kolektorë më të rinj për grumbullimin e sqfurit, mendojmë prerjen më të re të mbuluar të gëlqerorëve kretak, drejt perëndimit. Kjo prerje është me e panjohur dhe padyshim duhet të ketë porozitet më të madh se ndodhet afër zonës së thyerjes tektonike. Gëlqerorët e Verfenianit e sidomos ranoro – konglomeratet e “Serisë Luma”, si shkëmbinj porozë, pranë thyerjes tektonike duhet të kenë edhe të çara dhe që mund të priten cekët në perëndim të thyerjes.

Mineralizime të tjera

Punimet e kryera pas vitit 1984 vërtetuan praninë e disa mineralizimeve të tjera (Hoxha 1999a, b). Pranë horizonteve zgavrore të mineralizuara me sqfuri nativ në Galerinë nr. 4 (Fig. 3), në pjesën tavanore të tyre janë takuar kristale kubike fluoriti me ngjyrë jeshile të çelur, deri pa ngjyrë. Vizualisht mund të flitet edhe për praninë e halitit, baritit dhe celestit.

Gjatë hapjes së Galerisë nr. 8, e cila ka ndërprerë zonën më cilësore të mineralizimeve sulfureve të arsenikut të takuara deri më sot në këtë objekt (Fig. 3), në një bllok gëlqerori të Santonianit, veç mineralizimeve të realgar –auripigmentit, është takuar edhe dausonit, me ngjyrë të bardhë, me ndërtim radialo-rrezor, i cili së bashku me mineralizimet e tjera mbush të çarat. Gjithashtu si produkte të proceseve të prishjes së sulfureve të arsenikut konstatohet mineralizimi i skoroditit, anabergitit dhe simplezitit me ngjyra dominuese të gjelbër të hapur.

Galeria nr. 14 ka vërtetuar praninë e mineralizimeve sulfure të arsenikut edhe në kontaktin trasgresiv të flishit Eocen – Oligocen (?) me Gëlqerorët e Santonianit (Fig. 3). Në disa punime

sipërfaqësore janë takuar evaporite ku janë vrojtuar të tre grupet e minera–leve përbërës. Në kontaktin e flishit Eocenik me gëlqerorët e Santonianit, ku përgjithësisht vërehet një horizont argjilash me ngjyrë të zezë, gri në të kaltër (Ndojaj 1958) është veçuar me analiza kimike prania e vanadit dhe selenit. Gjithashtu në fillimin e prerjes së gëlqerorëve të Santonianit janë takuar mineralizime sulfure të zinkut. Mineralizimi i arsenikut i përfaqësuar nga realgari dhe auripigmenti është ndër me të përhapurit pas sqfurit, në objektin në fjalë (Hoxha 1999a). Mineralizimi kryesor në këtë objekt janë sulfuret e Arsenikut i cili është takuar edhe në gëlqerorët e Santonianit, por jo në atë sasi si në flishin e Eocenit – Oligocenit (?) dhe bllokun jo rrënjësor të gjetur në formimet e shpatit pranë Galerisë nr. 8 që cilësuam më sipër. Punimet e kërkimit të kryera në rënie kanë vërtetuar këto mineralizime, me një rritje të komponentëve nga ana cilësore e sasiore. Për vlerësimin e tyre më në thellësi paraqesin interes jo vetëm mineralizimi i sqfurit e arsenikut, por edhe mineralizimet e tjera më të çmueshme si ato të arit etj. Drejt thellësisë, pra drejt perëndimit ose drejt Fushës së Maqellarës, perspektiva është e hapur. Ne mendojmë se mineralizimet në fjalë janë të lidhura me veprimtarinë hidrotermale të një magmatizmi të ri pascenik i lidhur me thyerjet tektonike, të cilat kanë kontrolluar gjithë mineralizimet e tjera që ndeshen në rajon.

Prania e arsenikut, fluoritit, dausonit na shtynë drejt analogjisë së këtyre mineralizimeve me ato që takohen në kontaktin e Zonës Tektonike të Cukalit me zonat e tjera, si në Koman, Brazhde (Dukagjin etj.). Në tërësi, drejtimet e kërkimit të mineralizimeve në këtë objekt, duhen parë të lidhura me magmatizmin e ri pas Eocenik - Oligocenik (?) jo vetëm këtu por në të gjitha zonat ku dokumentohen shfaqje të kësaj natyre me origjinë hidrotermale (teletermale).

Mineralizimet e Peshkopisë dhe Kasriotit

Në një largësi prej rreth 17 km nga objekti Këçisht i Sipërm – Kllobçisht, na shfaqen mineralizimet e sulfureve të arsenikut duke filluar nga Përroi i Banjave e deri ne Karrierën e gjipsit të Vrenjtit (Hoxha 1999a, b).

Shfaqja e Banjave

Në krahun e djathtë të Përroit të Banjave të Peshkopisë, fare pranë daljes së burimeve të kaptazuara të ujërave termale, në kontaktin e evaporiteve me flishin e Eocen – Oliococnit (?) (Fig. 4), janë takuar min-

eralizime të sulfureve të arsenikut si realgari dhe auripigmenti që vrojtohen vizualisht në trajtë pikëzimesh të rralla deri fole të vogla. Këtu nuk janë kryer punime. Në ndryshim nga mineralizimet sulfure të arsenikut të takuara në Galerinë nr. 8 në objektin e Këçishtit të Sipërm, këtu ai shfaqet pranë kontaktit evaporite – flish, por, deri tani vetëm në flish janë vrojtuar pikëzime të mineralizimeve sulfure. Disa metra larg shfaqjes kemi burime sulfhidrike të ftohta me debit të bollshëm.

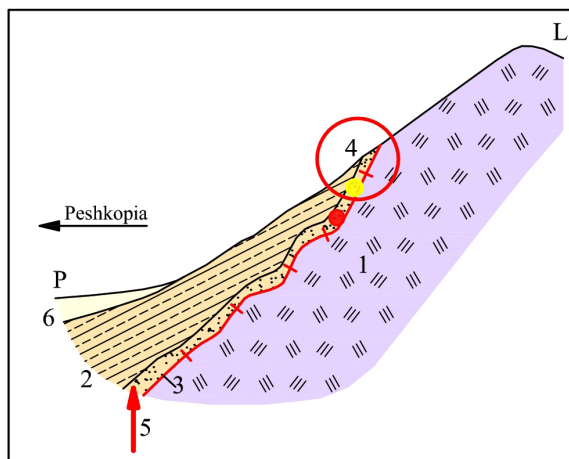


Figura 4. Prerja në shkallë të lirë në shfaqjen e mineralizuar të Banjave (sipas Hoxha 2001): 1. Evaporite të Permian-Triasikut të Poshtëm të Njësisë së Dibrës; 2. Formime flishore të Eocen-Oliococnit (?); 3. Kontakt i diapireve evaporitik; 4. Zona ku janë takuar pikëzime të sulfureve të arsenikut jepet e qarkuar me rreth dhe mineralizimet pasqyrohen me ngjyrë të kuqe dhe të verdhë; 5. Drejtimi i menduar i ardhjes së teletermave; 6. Formime të deluvioneve dhe proluvionale.

Shfaqja e Bahutajve

Ndodhet rreth 250 m në verilindje të fshatit Bahutë, në përruan me të njëjtin emër. Mineralizimi vrojtohet me vështirësi midis formacioneve, në trajtë pikëzimesh të imta dhe lokalizohet në krahun e majtë të rrjedhjes së përroit, aty ku ai del nga evaporitet, në kontaktin e tyre me flishin e Eocen-Oliococnit (?). Mund të konsiderohet një pikë e mineralizuar me përmasa të vogla por me rëndësinë e vazhdimësisë së mineral-

izimit. Ai përfaqësohet nga sulfure të arsenikut, kryesisht nga realgari dhe auripigmenti, me ngjyrat karakteristike portokalli dhe të verdhë. Prerja e shfaqjes së Bahutajve është në të njëjtin pozicion gjeologjik me atë të Përroit të Banjave. Nuk janë kryer punime vlerësuese.

Shfaqja e Vrenjtit

Në vitin 2013, gjatë hapjes së karrierës së Vrenjtit për shfrytëzimin e evaporiteve, në kontaktin diapirik me

flishin Jurasiko – Kretak dhe atë të Eocen – Oligocenit (?), janë vrtuar mineralizime sulfure në trajtë pikëzimesh të imta. Duke qenë se aty përplaseshin po thuaj të tre formacionet (Fig. 5) me vështirësi kuptohet situata gjeologjike. Eocen – Oligocenit (?), është i mbuluar tektonikisht nga flishi më i hershëm, por në shtrirjen e zonës shfaqen qartësisht marrëdhëniet

tektonike mbihypëse. Mineralizimi përfaqësohet nga sulfuret e arsenikut ku takohet kryesisht auripigmenti. Pikëzimet e realgarit shquhen me lupë me shumë vështirësi. Edhe kjo shfaqje mund të konsiderohet një pikë e mineralizuar me përmasa të vogla por me rëndësinë e vazhdimësisë së mineralizimit.

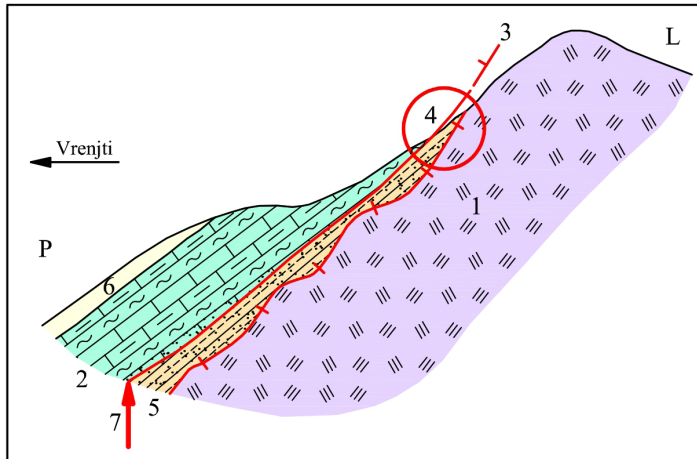


Figura 5. Prerje në shkallë të lirë në shfaqjen e mineralizuar të Vrenjtit (sipas Hoxha 2001): 1. Evaporite të Permian - Triasikut të Poshtëm të Njësisë së Dibrës; 2. Formime të flishit Jurasiko – Kretak, me përberje argjiloro – mergelore; 3. Kontakt tektonik mbihypës; 4. Zona ku janë takuar pikëzime të sulfureve të arsenikut jepet e qarkuar me rreth; 5. Formime flishore të Eocen - Oligocenit (?); 6. Formime deluvionale; 7. Drejtimi i menduar i ardhjes së teletermave; 8. Kontakt i diapireve evaporitik.

Mineralizimet e Sillovës

Në këtë zonë shfaqen mineralizimet hidrotermale, me një shtrirje të konsiderueshme, duke filluar nga Trojaku, në Dipjakë e deri në Malësinë e Gramës ku takohet shfaqja e Varrit të Sejmenit (Fig. 1).

Shfaqja e Dipjakës

Kjo shfaqje (Fig. 6) përfaqësohet me dy dalje të emërtuara si zona lindore me rreth 200 m gjatësi dhe rreth 45 m gjerësi, si dhe ajo veriperëndimore, me gjatësi rreth 80 m dhe gjerësi rreth 30 m. Paraqiten me ndërtim tektonik dhe strukturor të komplikuar. Në këto shfaqje janë kryer ndër vite punime kërkuese e vlerësuese. Lokalizimi i mineralizimit në këtë objekt (Fig. 6) është men-

duar në mënyra të ndryshe. Në ndryshim nga studiuesit e mëparshëm (Premti 1971), mendohet se rrafshet tektonike, qofshin ato midis flishit Jurasiko – Kretak dhe atij të Eocen – Oligocenit (?) apo midis këtij të fundit dhe evaporiteve, janë zonat ku duhet të pritet mineralizimi (Hoxha & Alliu 1979; Hoxha 2001; Hoxha et al. 2014). Mendohet se mineralizimi i sulfureve të arsenikut lidhet kryesisht me pakon e Jurasikut të Sipërm – Kretakut të Poshtëm të përfaqësuar nga shiste argjilo – alevrolitike e mergelore, ranorë me ngjyrë gri të errët si dhe serpentinitet e përfshira nga tektonika gjatë branisjeve të fuqishme. Mineralizimi takohet në zona të dobësuar, pranë rrafshit të mbihypjes së flishit Jurasiko – Kretak mbi

Shfaqja e Trojakut

Ndodhet në jug të fshatit Trojak në përruan e Topuzit (Fig. 7). Ndërtohet nga gëlqerorë të kuq radiolaritikë, pllakore me bivalvie pelagjike të rrallë. Sipër tyre, vendosen gëlqerorë biomikritike me krinoide të imët e të vegjël, me ngjyrë hiri të bardhë të kristalizuara e të përshkruara nga kalciti diagjenetik. Gëlqerorët, në sipërfaqe, paraqiten të shkatërruara dhe me pamje brekçioze, për shkak të çarjeve të shumta që i përshkojnë në të cilat takohet mineralizimi i arsenikut dhe vizualisht vërehet prania e realgar – auripigmentit. Nga një pus i hapur rezulton se mineralizimi rritet në sasi e cilësi drejt thellësisë. Situ-

ata gjeologjike është e trazuar për faktin se mineralizimi vendoset afër kontaktit tektonik mbihypës të formimeve paleozoike mbi fliшет në fjalë. Përgjatë përroit vërehet me lehtësi një zonë oksidimi e cila është takuar përgjithësisht në disa shfaqje të tilla, ku sundojnë ngjyrat e kuqerremta, të verdha dhe gri. Mendohet se mineralizimi duhet të lidhet më teletermat që kanë shfrytëzuar si rrugë kalimi rrafshet tektonike mbihypese deri mbulesore, në rastin tonë rrafshin e bransjes së formacioneve paleozoike mbi fliشين Jurasiko – Kretak dhe këtij të fundit mbi fliشين e Eocen – Oligocenit (?) paraqesin interes për t'u kërkuar më tej (Hoxha et al. 2014).

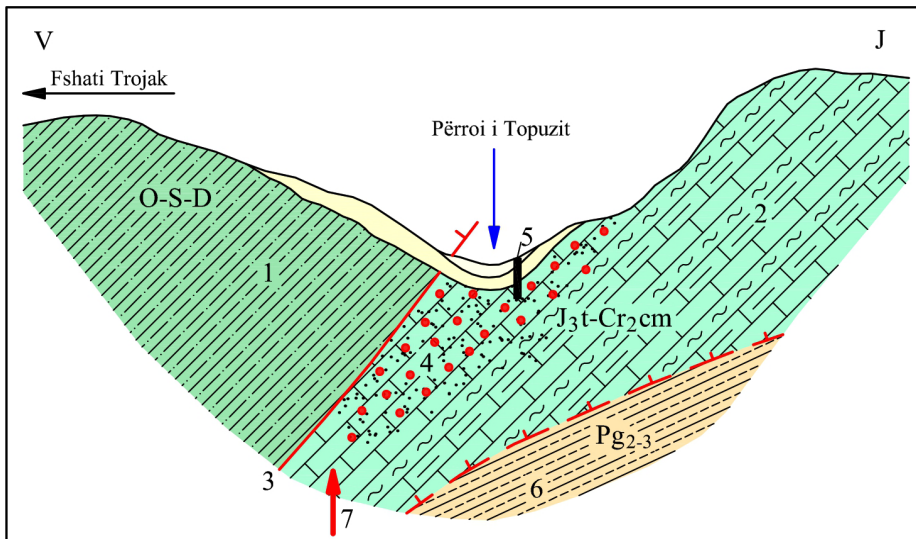


Figura 7. Prerje gjeologjike në shfaqjen e mineralizuar Trojak (sipas Hoxha 2001): 1. Formime paleozoike të pandara; 2. Gëlqerorë të kuq radiolaritik, gëlqerorë biomikritik të rikristalizuara; 3. Linjë tektonike; 4. Zonë e mineralizuar me sulfure të arsenikut; 5. Pus mineraler i cekët i cili ka takuar mineralizim sulfuresh të arsenikut; 6. Formime flishore argjilo – ranore.

Shfaqja e Varrit të Sejmenit

Ndodhet në një situatë të ndërlikuar tektonike, e atakuar nga diapirizmi i gipseve që ka sjellë nga thellësia fragmente të shkëmbinjve të moshave të ndryshme. Këtu takohen evaporitet, depozitimet fliшoidale të J_3^t - Cr_2^{cen} , serpentinite, gëlqerorë masive, rreshe argjilore deri alevrolite,

grafit - sericitikë me kokrriza e damarë kuarci si dhe depozitimet fliшoidale të Eocen – Oligocenit (?) (Fig. 8).

Mineralizimi i arsenikut takohet në shkëmbinjte e moshave të ndryshme, por kryesisht në gëlqerorët e fliشit Jurasiko – Kretak në trajtë cipash, njollash, damarësh, pikëzimesh, pa ndonjë rregullsi të dukshme dhe

igmenti të cilët gjenden në formë pikëzimesh, cipash e damarësh në boshllëqet e shkëmbit. Në kokrriza të imëta e më radhë në trajtë grumbullimesh e damarësh takohet markaziti. Punimet e mëvonshme (Kodra et al. 1986; Hoxha et al. 2007; Hoxha et al. 2009; Hoxha et al. 2011; Hoxha et al. 2014), tregojnë se shfaqja në fjalë nuk duhet parë si një shfaqje arseniku, por më në kompleks.

Kështu, tërheqin vëmendjen, ndonëse shumë të rralla, përmbajtjet e ngritura të Au nga 5.6 – 11.59 gr/ton dhe të Sb deri 0.06 %, Sn deri 0.006 % (në një rast deri 0.21 %), Mo deri 0.0006 %. Nuk përjashtohet prania e Be e Ba që nuk janë analizuar dhe fakti i pranisë së Hg në provat e metalometrisë. E gjithë kjo bashkësi elementësh flet për praninë e mineralizimeve hidrotermale të temper-

aturave të ulëta me interes praktik, ku spikat arseniku si indikator i fuqishëm i këtyre vendburimeve.

Gjithashtu, vlen të theksohet se punimet minerare të kryera me vonë (Hoxha et al. 2012; Hoxha et al. 2014), kanë takuar në thellësi zonën e mineralizuar, vizualisht të përfaqësuar nga realgari, auripigmenti, piriti dhe më rrallë pikëzime të imta kalkopiriti, ku analizat kimike të kryera japin: As deri 10.17 %, Au deri 1.04 gr/ton, Fe_2O_3 deri 18 %, MnO deri 0.5 %, Cu etj. Punimet tematike të kryera më vonë nga kanë rezultuar me disa të dhëna premtuese për Au, ku spikat prova me 2.62 gr/ton. Provat janë marrë në sipërfaqen e zonës sheherore (Hoxha et al. 2014).

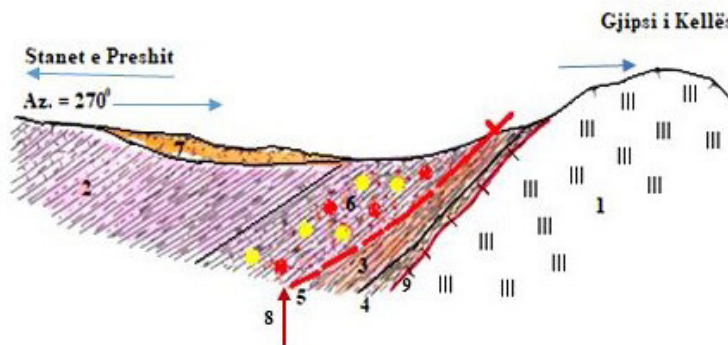


Figura 9. Prerje gjeologjike në shfaqjen e mineralizuar Stanet e Preshit (Hoxha 2001): 1. Formime evaporitike të P-T₁ të Njesisë së Dibrës; 2. Formime rreshpore argjiloro - klorit - sericitike, argjiloro - sericitike, alevrolito - kuarcore, silico - mikrokristaline, karbonatike të T₁-T₂; 3. Formime flishoidale të Eocen - Oligocenit (?); 4. Shkëmbinj me ngjyrë kafe, të ndryshuar në kontakt me gjipset; 5. Kontakt tektonik mbihypës; 6. Zonë e mineralizuar me sulfuret e arsenikut; 7. Formime elu - deluvionale; 8. Drejtimi i menduar i ardhjes së teletermave; 9. Kontakt i diapireve evaporitike.

Shfaqja e Qafës së Rritheve

Ndodhet 500 m në perëndim të Staneve të Preshit, të menduar nga ana jonë si vazhdim i saj, edhe pse formacionet rrënjësore janë të maskuara nga depozitimet e reja kryesisht morenore.

Mineralizimi lokalizohet në kontaktin e gipseve me shkëmbinj të tjerë të përfaqësuar nga rreshpe argjilo-

silicore-kuarcore, kryesisht të Triasikut të Poshtëm të Mesëm por dhe të Eocen - Oligocenit (?). Rezultatet e punimeve të kryera flasin për praninë e mineralizimeve sulfure të As dhe Cu, oksideve të Fe-Mn etj.

Shfaqja Burimet e Izvirit

Kjo shfaqje e mineralizuar ndodhet aty ku na shfaqet i zhveshur rrafshi i mbihypjes së depozitimeve të Ordo-

Shfaqja e Kepit të Stogjit

Ndodhet rreth 350 m në lindje të Shpellasit dhe ndiqet në shtrirje për rreth 70 m. Paraqet një linxë argjilo-silicore me mineralizim hekur - manganorë në formë njollash, cipash deri

dhe xhepa, të lokalizuar midis gëlqerorëve të formacionit të Korabit (T_2 - T_3 ; Fig. 11), ku MnO në disa raste arrin 36.9 % dhe Fe = 12.3 %. Edhe këtu, veç mineralizimit hekur-manganor, takohet Cu, As, Pb, Ga, Ni, Co etj.

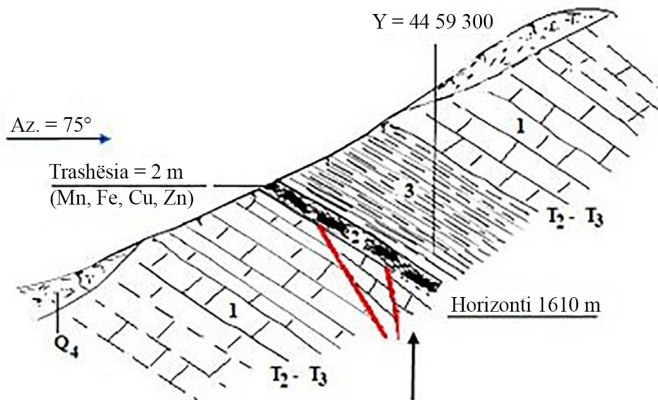


Figura 11. Prerje gjeologjike në shfaqjen e mineralizuar Kepi i Stogjit në shkallë të lirë (sipas Kodra et al. 1986 dhe Hoxha 2001): 1. Gëlqerorë shtresë mesëm deri shtresë trashë; 2. Zonë minerale; 3. Reshpe silicore - radiolaritike.

Shfaqja e Shpellasit

Ndodhet në lindje të objektit Buri-met e Izvirit. Paraqet një linxë rreshpesh argjilo-silicore radiolaritike me ngjyra laramane, me mineralizim hekur -manganorë në formë njollash, cipash deri dhe xhepa, me një trashësi zone rreth 2 m, të lokalizuar midis gëlqerorëve të formacionit të Korabit të T_2 - T_3 (Fig. 12). Ajo ç’ka i jep

rëndësi kësaj shfaqjeje janë jo vetëm përqëndrimet e mëdha në disa raste të mineralizimeve të hekur – manganit ($MnO = 44.98\%$ dhe $Fe_2O_3 = 42.3\%$), por prania e Cu, Pb, Zn, As_3 , etj. Ky bashkëshoqërim elementarë tregon natyrën hidrotermale të shfaqjes dhe paraqet perspektivë drejt thellësisë.

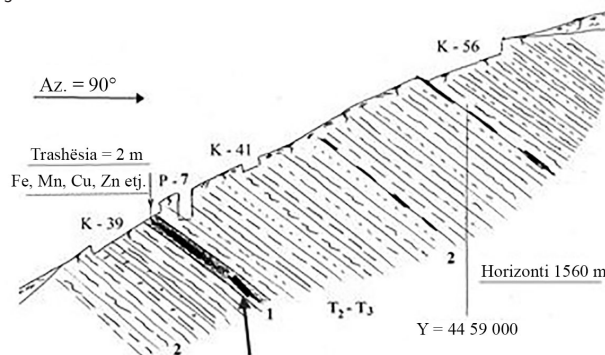


Figura 12. Prerje gjeologjike në shfaqjen e mineralizuar Shpellasi në shkallë të lirë (sipas Kodra et al. 1986 dhe Hoxha 2001): 1. Zonë e mineralizuar; 2. Rreshpe argjilo – silicore – radiolaritike, rrallë karbonatike.

Shfaqja e mineralizuar Stani i Ali Jakupit

Ndodhet në fillimet e Rrafshit të Korabit në zonën e Rebive. Lokalizohet në pjesën e poshtme të formacionit të Gëlqerorëve të Korabit të T_2-T_3 , brenda një linze të madhe rreshporë argjilo-silicore-radiolaritike (Fig. 13). Brenda saj takohet një zonë e limonitizuar me mineralizim sulfid shumë të imët. Trupi xeheror përfaqësohet nga rreshpe argjilore hekur-manganore. E parë nga larg zona ngjanë me një kapele hekuri tipike për mineralizimet sulfure. Nga studimet mikroskopike qartësohet prania e hekurit në trajtën e hematitit, hidroksideve dhe piritit. Përmbajtja e Fe lëviz nga

2 - 40 % si dhe vërehet prania e mineralizimit të manganit, përmbajtja e të cilit arrin deri në 6% Mn.

Po ashtu në këtë shfaqje janë takuar dhe përmbajtje të ngritura të disa elementeve si Cu, Zn, As etj. në sasi anormale që janë karakteristike për vendburimet hidrotermale. Tërheq vëmendjen prania e Zn = 0.2 %, Cu = 0.16 %, As = 0.26 %, Au deri 1.41 gr/ton si dhe përqindjet e Pb, Sn, Ga etj. Disa punime të kryera në shfaqje rezultojnë me përmbajtje të Fe_2O_3 deri 60 %. Minerali takohet në trajtë linzash midis rreshpeve radiolaritike me trashësi deri 4.5 m me shtrirje 25 m.

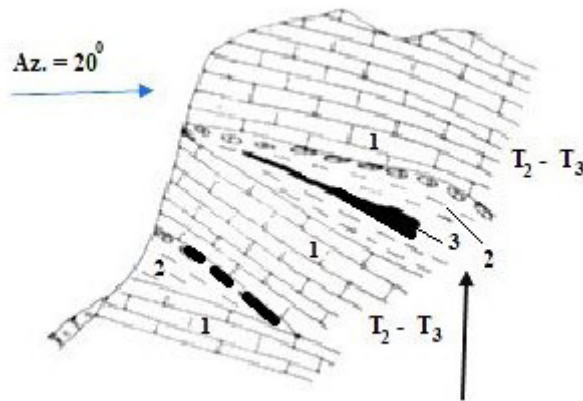


Figura 13. Prerje gjeologjike në shfaqjen e mineralizuar Stani i Ali Jakupit në shkallë të lirë (sipas Kodra et al. 1986 dhe Hoxha 2001): 1. Gëlqerorë biomikrosparitike 2. Rreshpe argjilore, argjiloro-klorit-sericitike, vende-vende radiolaritike 3. Rreshpe argjilore me mineralizim hekur – mangani.

Shfaqjet e mineralizuara të Rrafshit të Korabit

Janë katër shfaqje që takohen njëra pas tjetrës në sektorin nga Pojata e Ali Jakupit, në Rrafshin e Poshtëm të Korabit, e deri në ish Postën verore kufitare në Rrafshin e Sipërm të Korabit. Lokalizohen brenda formacionit karbonatik, në pakon e rreshpeve tufogjene me gëlqerorë dhe pakon e sipërme gëlqerore me moshë të T_2-T_3 (Fig. 14). Kanë pothuajse përbërje të njëjtë mineralogjike, elementare dhe gjeokimike. Mineralizimi vendoset në disa nivele të prerjes strati-

grafike, por në disa raste, nga njëra shfaqje tek tjetra, vërehet vazhdimësia e mineralizimit. Analizat flasin se përmbajtjet elementare janë Fe deri 30 %, MnO deri 27 % dhe përmbajtje të ngritura të Cu deri 0.6 %, Zn = 0.03 %, Ga = 0.001 %, Sn = 0.0003 %, Pb = 0.035 %, Mo = 0.1%, As mbi 1 % dhe Au 1 gr/ton.

Me interes për tu cilësuar në këto shfaqje është prania e cipave të shumta të mallahitit dhe azuritit që vendosen në çarjet e holla të gëlqerorëve të shoqëruara ose jo me mineralet e manganit (piroluzit-

psillomellan) dhe ato të hekurit (nga hematiti dhe hidrooksidet e tij), por gjithmonë pranë tyre. Nga studimi mikroskopik rezulton se kemi të pranishëm një varg mineralesh sulfure si mallahiti, azuriti, kalkopiriti, kovelina, borniti, piriti, arsenopiriti, dhe tenantiti.

Mineralet e manganit dhe mallahit, azuriti takohen në trajtë lyerjesh duke formuar njolla e deiza midis masës së shkëmbit. Në këto shfaqje tërheq vëmendjen mungesa e Pb,

Zn, Sn etj. Të gjitha shfaqjet radhiten gjatë gjithë linjës tektonike mbihypëse të formimeve Ordovikiane mbi ato Triasike, linjë e cila ka shërbyer si kanal i përshtatshëm për qarkullimin e hidrotermave të cilat nga ana e tyre kanë grumbulluar elementë të dobishëm në çarjet e shkëmbinjve anësorë duke formuar trupa xehërorë.

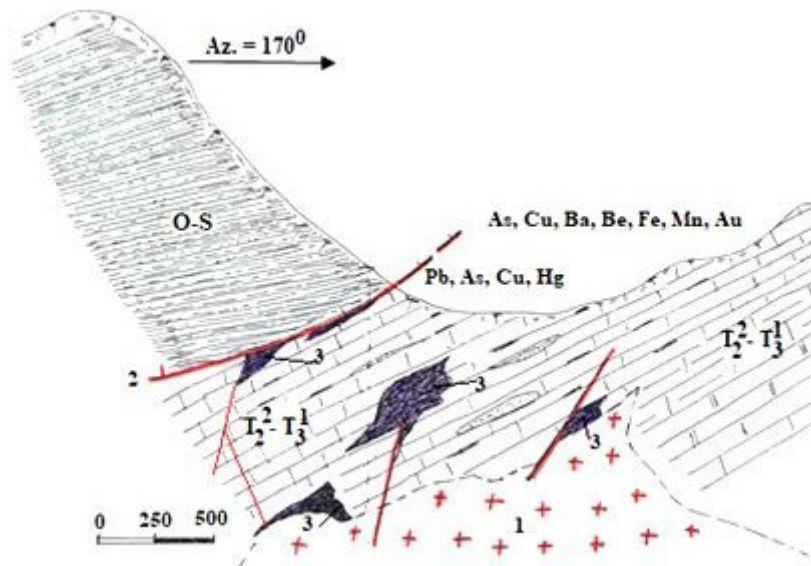


Figura 14. Prerje gjeologjike përfaqësuese e shfaqjeve të Rrafshit të Korabit (sipas Kodra et al. 1986, me përmirësime nga Hoxha 2001, Hoxha et al. 2014; ngjashmëri me vendburimin Boita Bihor në Rumani): 1. Granosienite; 2. Linjë tektonike mbihypëse e Njësisë së Kollovozit (O-S) mbi Njësinë e Muhurr - Çajës dhe Malësisë së Korabit ($T_2^2-T_3^1$); 3. Zona të menduara me zhvillim të mineralizimit (skarne); O-S - Rreshpe argjilo-filitike-sericitike; $T_2^2-T_3^1$ - Gëlqerorë të mermerizuar shtresë trashë deri masivë.

Shfaqja Qafa e Rosnikut

Punimet e kryera nga Kodra et al. (1986), e trajtojnë si shfaqje me mineralizim perspektiv, jo thjesht për arsenik. Mineralizimi vendoset në një zonë tektonike që përbën rrafshin e mbihypjes së nënzonës së Kollovozit mbi atë të Malësisë së Korabit dhe Muhurr-Çajës, me gjerësi rreth 40 – 50 m (Fig. 15). Këtu takohen shkëmbinj ultrabazikë shumë të ndrysh-

uar që vende vende kalojnë deri në rreshpe (peridotite të serpentinizuara, serpentinite të kloritizuara e karbonatizuara e deri në shkëmbinj intensivisht të ndryshuar). Mineralizimi i arsenikut gjendet në trajtën e cipave e pikëzimeve sipas çarjeve, kryesisht në serpentinitet si dhe në damarë e damarizime e deri në fole, ku analizat kimike japin përmbajtje të ngritura të As. Ajo që e bën më interesante këtë shfaqje, bazuar në puni-

met e kryera është prania e një sërë elementesh si Cu (deri në 2 %), Au, Sb, Pb, Ag, Cd, Co, W, MO etj.

Punimet e fundit të kryera në këtë shfaqje (Hoxha & Kolgjini 1997), bazuar në rezultatet e analizave kimike të marra në punimet rezultative (puse, kanale), flasin për përmbajtje të larta të Cu deri 2.26 %, Au deri 7.65 gr/ton, Ag deri 0.3 gr/ton, S deri 5 % si dhe për praninë e Sb, Pb, Zn, Co etj. Ky bashkëshoqërim elementesh flet dhe sqaron natyrën e anomalive llumometrike dhe shfaqja në

fjalë është dukja e vogël sipërfaqësore, bile dhe kjo e “maskuar” e këtij mineralizimi. Këtu kemi të bëjmë me shfaqje të mineralizimit hidrotermal të temperaturave të ulëta që ka kondita të favorshme gjeologjike për t’u zhvilluar në thellësi.

Në rastin konkret, për vetë pozitën gjeografike të shfaqjes, Piramida nr. 2 shërben vetëm si udhërrëfyes i sigurt për kërkimin në thellësi të mineralizimit në fjalë drejt perëndimit (Rafshit të Korabit), dhe matanë kufirit, drejt lindjes (Hoxha et al. 2014).

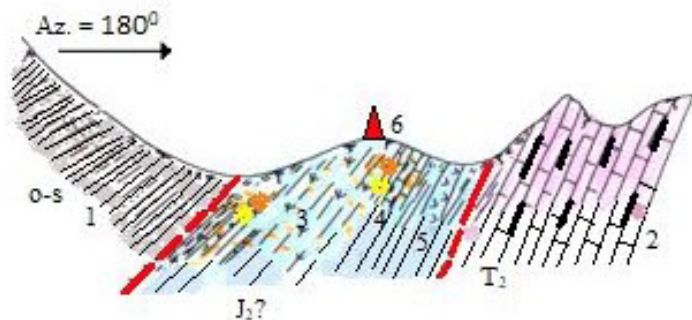


Figura 15. Shfaqja e mineralizuar Qafa e Rosnikut ose Piramida Nr. 2 (sipas Kodra et al. 1986, me përmirësime nga Hoxha & Kolgjini 1988, Hoxha 2001, Hoxha et al. 2014): 1. Rreshpe ranorike kuarc-sericitike të O-S; 2. Gëlqerorë pllakorë deri masivë me ndërfaqje silicorësh etj. me ngjyrë gri në hiri; 3. Shkëmbinj ultrabazikë. Peridotite të serpentinizuara, serpentinite të kloritizuara dhe karbonatizuara, rreshpe serpentinite, shkëmb intensivisht i kloritizuara dhe karbonatizuara, shiste karbonate me cipa e pikëzime të Realgar-Auripigmentit; 4. Gëlqerorë pllakorë me silicorë. Karbonat i kuarcëzuar me sulfure të As etj.; 5. Llavë aglomeratike diabazike (sipas Kodra et al. 1986, Hoxha 2001 dhe Hoxha et al. 2009); 6. Piramida kufitare nr. 2, midis Shqipërisë dhe Maqedonisë së Veriut.

Shfaqja e Avdanicës

Ndodhet në pjesën e sipërme të Bjeshkës së Preshit. Lokalizohet në një brez shkëmbinjsh gëlqerorë me pamje nyjore, me rikristalizim të lehtë, si pjesë e formacionit të gëlqerorëve dhe rreshpeve me vullkanite të Staneve të Preshit me moshë T_{1-2} .

Zona e mineralizuar kontakton në të dy anët me shkëmbinjë granitike. Mineralizimi i hekurit vendoset në nyjet dhe në trajtën e damarëve të hollë dhe të foleve (Fig. 16). Pranë

trupit xeheror takohet dhe mineralizim hekur – mangani. Minerali kryesor xeheror është hematiti (rrallë dhe mushketoviti) me tekturë njollore-dejzore, damarore-dejzore, mikrobrekçioze, pikëzimore, kollomorfe, veshkëlore etj. Struktura është kokrrizore dispesimët.

Hekuri gjendet në trajtën e hidroksideve të hekurit dhe pikëzimeve të piritit. Përmbajtja e Fe lëviz nga 0.4 – 42.6 % e më shumë. Po ashtu bie në sy përmbajtja e manganit (deri 5 % Mn) e përfaqësuar nga piroluziti i

cili, takohet gjithmonë së bashku me hematitin.

Nga studimi i anshlifeve konstatohet, veç piritit, edhe ndonjë pikëzim i rral-

lë bakri nativ. Po ashtu analizat kimike flasin për përmbajtje të ngritura të Ba deri 1.3 %, Be deri 0.002 %, Cu deri 0.15 % dhe praninë e Ge, Ga, Zr, Ce, Zn, Pb, Ni, Co, Sn, As, Mo, W etj.

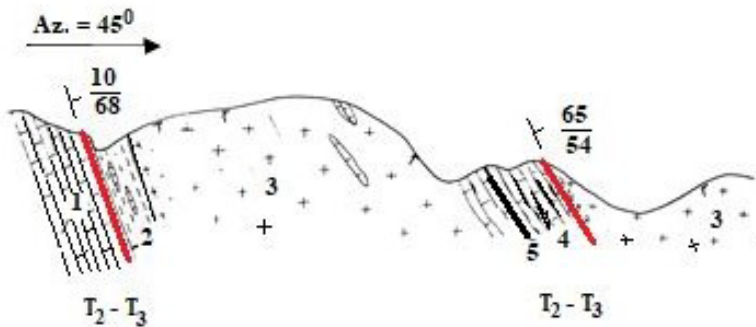


Figura 16. Shfaqja e mineralizuar e Avdanicës në shkallë të lirë (Sipas Kodra et al. 1986, me përmirësime nga Hoxha 2001, Hoxha et al. 2014): 1. Gëlqerorë biomikrosparitik pak i rikristalizuuar; 2. Rreshpe argjilore klorit-sericitike, karbonat – klorit – sericitike, me mdërshtresa dhe linza karbonatesh (facia e kontaktit); 3. Granosienite; 4. Gëlqerorë biomikrosparitik pak i rikristalizuuar me mikrotilolite me mineralizim Fe-Mn; 5. Mineralizim hematitik – manganor.

Perspektiva e mineralizimeve hidrotermale në rajon

Nisur nga sa trajtuam më sipër, në pamjen e parë të gjitha shfaqjet minerale duken të veçuara nga njëra tjetra, kurse nga studimi i thelluar i tyre, lidhur me ndërtimin gjeologjik të rajonit, rezulton se këto shfaqje kanë tipare të përbashkëta. Të dhënat e fituara nga punimet e kryera në pjesë të ndryshme të rajonit (Kodra et al. 1986), si dhe punimet e kryera në kuadrin e ish Ekspeditës Gjeologjike të Peshkopisë në intervalin kohor 1984 – 1997 (Hoxha et al. 2007; Hoxha et al. 2011), jo vetëm që thelluan rezultatet dhe rriten numrin e shfaqjeve të reja, por evidentuan dhe një sërë tiparesh metalogjenike që hapin perspektiva kërkimi veçanërisht për një veprimtari hidrotermale të temperaturave të ulëta, e cila dokumentohet në shfaqje të mineralizuara dhe në anomalji gjeokimike etj. duke zgjeruar kufijtë e përhapjes së këtij mineralizimi e rritur perspektivat e tij.

Në kontaktin e Njësisë së Kollovozit me Njësinë e Muhurr – Çajës dhe Malësisë së Korabit, kontaktin e kësaj të fundit me njësi të tjera, vërehen disa tipare dalluese të mineralizimit hidrotermal. Bashkëshoqërimi elementar i përfaqësuar nga As – Pb – Cu – Au – Hg – Ni – Co, është karakteristikë për mineralizimet hidrotermale të temperaturave të ulëta. Ky bashkëshoqërim nuk takohet gjithnjë i plotë në pjesë të ndryshme të rajonit, por kjo duhet shpjeguar me faktin se sektorë të ndryshëm, kanë veçori gjeologjike si ato strukturore, tektonike, nga afiniteti i shkëmbinjve për të asimiluar hidrotermat, largësia prej burimit mëmë etj.

Sidoqoftë në këtë varg elementesh tërheq vëmendjen prania e arsenikut i cili përbën elementin më të rëndësishëm indikator për kërkime të mëtejshme, si për vetë atë, ashtu dhe për elementët e tjerë, veçanërisht për Au, Cu, Pb etj. Kjo vërtetohet edhe nga fakti se gjatë punimeve janë takuar raste me përmbajtje më të

larta të komponenteve të dobishëm, si nga provat e marra në sipërfaqen e shfaqjeve xeherore, ashtu dhe nga punimet minerare të kryera në këto shfaqje, në thellësi, ku cilësojmë: Cu = 2.26 % në Qafën e Rosnikut; Cu = 0.5 %, Mo > 0.1 %, As = 1 %, Ba = 0.1 %, Sb = 0.06 %, Pb > 1 %, Au = 1.44 – 2.4 gr/ton në Rrafshin e Korabit; As = 7 %, Au = 5.5-11.7 gr/ton etj., Sb = 0.3 %, Sn > 1 % në Stanet e Preshit; As deri 5.4 %, Au deri 7.5 gr/ton etj. tek Varri i Sejmenit, po kështu mund të vijohet me Trojakun, Dipjakën, Kërçishtin etj.

Të gjitha këto raste tregojnë mbi nevojën e kërkimit të trupave të mirëfilltë xeherorë në thellësi, për këta element etj. Përbërja minerale dhe bashkëshoqërimet minerale, ndonëse të thjeshta shtojnë nevojën e studimeve të imtësuar mineralogjike, për të pasqyruar dhe minerale të tjerë të mundshëm. Në nivelin e sotëm të njohjes përmendim: piritin, realgarin, auripigmentin, hematitin, komponime të bakrit me As dhe Sb e më rrallë galenitin, kalkopiritin, bakrin nativ etj. Kjo mund të vërehet qartë në disa shfaqje që janë përshkruar më parë.

Ndryshimet e shkëmbinjve anësorë janë një tjetër tipar dallues, aq sa për disa shfaqje mund të gjykohej si të tilla edhe në një distancë jo të afërt, pasi ato lokalizohen ndërmjet formacioneve mjaftë të ndryshuara deri në humbjen e tipareve parësorë të tyre e të karakterizuara nga argjilizimi, silicizimi, kuarcëzimi, karbonatizimi, kloritizimi e piritizimi.

Këto të dhëna përbëjnë faktor të rëndësishëm për sqarimin e metalogjenisë së rajonit Kërçisht – Qafa e Rosnikut.

Njëkohësisht ekzistojnë edhe faktorë të tjerë metalogjenikë të favorshëm për mundësinë e përqëndrimeve minerale me leverdishmëri ekonomike. Kjo për një pjesë të shfaqjeve xeherore si: Shfaqja e hekurit Avdanicë, mineralizimet e Pb-Zn

në rajon etj., për të cilat mendojmë se mund të kenë lidhje me daljet e shkëmbinjve granitikë në rajon, që mund të kenë shërbyer si burim i hidrotermave.

Bazuar në ndërtimin gjeologjik rezultojnë se intruzionet acide kanë moshë më të re se shkëmbinjtë rrethues (të paktën pas Triasike) pasi i ndërpresin ato. Sigurisht kërkohen studime të thelluara për të sqaruar potencialin metalogjenik të tyre e për rrjedhojë aftësinë mineralizuese.

Faktori tektono – strukturor i cili mendojmë se është favorizues për faktin e pranisë në rajon të strukturave branisëse e diapirizmit të gipsevetë cilat kanë krijuar kushte për çarkullimin dhe grumbullimin e lëndës xeherore. Linjat e fuqishme tektonike të karakterit branisës shërbejnë edhe si rrugë kalimi të hidrotermave, e nga ana tjetër, edhe si kurthe të tyre, ku pjesa e mbihypur edhe si ekran.

Nga sa u trajtua më sipër për mineralizimin në fjalë të rajonit, prania e shfaqjeve xeherore pranë linjave tektonike, qofshin ato mbihypëse etj. apo të diapirizmit (kontakti i gipseve me shkëmbinjtë rrethues). Si ilustrim përmendim linjën tektonike mbihypëse nga Varri i Njerit në Burimet e Izvirit e deri në Piramidën nr. 2 në Qafën e Rosnikut, ku formimet Ordovikiane të Njësisë së Kollovozit, mbihypin mbi formimet karbonatike-rreshpore të Triasikut, të Njësisë së Muhurr – Çajës dhe Malësisë së Korabit.

Studiues të mëparshëm (Kodra et al. 1986), idenë e dhenë e bazojnë në analogjinë e një vendburimi në Rumani ku i vetmi ndryshim është se atje kemi të bëjmë me bashkëshoqërim elementësh të temperaturave të ulëta, por kjo mund të shpjegohet me faktin se shfaqjet që u trajtuan nga ana jonë mund të jenë larg ose shumë larg burimit mëmë (prerja erozionale), pra për pranimin e lidhjes së mineralizimit më granitit, masivi do të jetë thellë.

Duhet thënë se mineralizimet e sqfurit nativ, stronciumit, ujërave termale etj. mund të lidhen me gipset, duke i konsideruar këto si faktorë furnizues të mineralizimeve në fjalë.

Mineralizimet hidrotermale (si ato të hekurit, polimetaleve) lidhen me granitet, kurse Mineralizimet hidrotermale (teletermale) i lidhim me branisjet si rrugë kalimi për teletermat dhe faktorë tektonikë regional kontrollues.

Për një pjesë të mineralizimeve të menduara se lidhen me granosienitet dhe atyre që mendohen të lidhura me branisjet, sidomos në rajonin e Malit të Korabit ku kemi shfaqjet më të shumta dhe pranë njëra tjetrës, mund të kemi dy stade mineralizimi, pra shfaqjet ti kemi me mineralizime dy moshore.

PËRFUNDIME

Duke përmbledhur mendimet mund të themi se perspektiva e mineralizimit hidrotermal, si mineralizimi kryesor e perspektiv i rajonit Kërçisht-Qafa e Rosnikut, është në sektorin nga Piramida nr. 2 (Qafa e Rosnikut) – e deri në Varrin e Njeriut, në shfaqjen e Burimeve të Izvirit. Një drejtim tjetër i rëndësishëm kërkimi për mineralizimet e lidhura me branisjet apo diapirizmin e gjipseve, si faktor favorizues etj., janë dhe ob-

jektet e Staneve të Preshit, Varrit të Sejmenit, Trojakut, Dipjakës, Përroit të Llixhave, Kërçishtit etj.

Përgjithësisht, në kontaktin tektonik të flihit Jurasiko-Kretak me formimet e Eocen-Oligocenit (?), apo në kontaktin e formacioneve të tjera të trajtuara nga ana jonë si më të vjetra (Presh, Kërçisht etj.), po me formimet Paleogjenike, duhet orientuar kërkimi i këtyre mineralizimeve. Për sa më sipër kërkohen studime më të detajuara e komplekse, sidomos në objektet e njohura, ku vlen të theksohet se, pas punimeve gjeologjike të kryera në Varrin e Sejmenit, u arritën rezultate premtuese të pa njohura më parë, sidomos në drejtim të përmbajtjes së arit. Është me rëndësi të theksohet paqartësia e anës mineralogjike për problemin e arit që rezulton nga analizat e bëra në objektet që u trajtuan. Nuk jemi në gjendje të themi se kush është burimi që jep arin. A kemi të bëjmë me mineralizim nativ apo me minerale ari (Teluride). Nuk mund të themi se ku kalon thyerja e thellë që ka kontrolluar hidrotermat që dhanë mineralizimet në fjalë. Po ashtu në territorin e Maqedonisë së Veriut kalohet një thyerje transversale tektonike në afërsi të Malit të Korabit e shoqëruar me mineralizime të arsenikut etj., si vazhdimësi e rrafshit tektonik mbihipës që kalon në Qafën e Rosnikut (Arsovski & Ivanov 1977).

REFERENCAT

- ALIAJ SH. (2012).** NEOTEKTONIKA E SHQIPËRISË (LIBËR). *SHTËPIA BOTUESE KLEAN*. TIRANË.
- ARSOVSKI M. & IVANOV T. (1977).** NEOTECTONICS AND METALLOGENY ON THE TERRITORY OF YUGOSLAVIA. *BOOK OF INTERNATIONAL CONFERENCE "METALLOGENY AND PLATE TECTONICS IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN"*, BELGRAD. 471 – 482.
- HOXHA V. (1990).** DISA MENDIME RRETH GJEOLIGJISË DHE MINERALMBAJTJES SË ZONES TEKTONIKE TË KORABIT (RRETHI I DIBRËS). *REFERAT I MBAJTUR NË SESIONIN SHKENCOR TË NDËRMARRJES GJEOLIGJIKE BULQIZË*.
- HOXHA V. (1999A).** MINERALIZIMI I SQUFURIT DHE MINERALIZIMET E TJERA NË SEKTORIN KËRÇISHT I SIPËRM-KLOBÇISHT. *BULETINI I SHKENCENCAVE GJEOLIGJIKE*, NR. 1, TIRANË.
- HOXHA V. (1999B).** RAPORT SHKENCOR I PROJEKTI: STUDIM PROGNOZË MBI SASINË DHE CILËSINË E GJIPSIT, ANHIDRITIT E SELENITIT NE OBJEKTET E EVAPORITEVE TË PESHKOPIËSË. *ARKIVI QENDROR TEKNIK I SHËRBIMIT GJEOLIGJIK SHQIPTAR*. TIRANË.
- HOXHA V. (2000).** RAPORT SHKENCOR I PROJEKTI ME TEMË: HARTA GJEOLIGJIKE EDHE E PASURIVE MINERALE TË RRETHIT DIBËR, ME SHKALLË 1: 50000 ME TEKSTIN SHPIEGUES PËRKATËS. *FONDI I NDËRMARRJES GJEOLIGJIKE BULQIZË*.
- HOXHA V. (2001).** TIPARET THEMELORE TË GJEOLIGJISË DHE PERSPEKTIVA E KËRKIMEVE NË RAJONIN KËRÇISHT-SOKOL. *UNIVERSITETI I TIRANËS. DISERTACION*.
- HOXHA V. & ALLIU I. (1979).** MBI DISA SHFAQJE TË MINERALIZIMIT TË HEKURIT NË RRETHIN E DIBRËS. *PËRMBLEDHJE STUDIMESH*, NR. 3, TIRANË.
- HOXHA V., LLESHI B., ALLIU I., SHABANI S. & KARAJ N. (2007).** REFERAT ME TEMË: PASURITË MINERALE TË RAJONIT TË DIBRËS QË MUND TË VIHEN NË QARKULLIM EKONOMIK ME NDËRTIMIN E "RRUGËS SË ARBËRIT". *MBAJTUR NË KUVENDIN TEKNIKO-SHKENCOR PËR "RRUGËN E ARBËRIT"*, TIRANË, MË 26 MAJ 2007.
- HOXHA V., XHOMO A. & ONUZI K. (2007).** RAPORT SHKENCOR (STUDIM) I PROJEKTI TË KODUAR III - 1 ME TEMË: KORRELIME GJEOLIGJIKE TË PLANSHTAVE 1: 50 000 TË SHQIPËRISË – PLANSHETI PESHKOPIA. *ARKIVI QENDROR TEKNIK I SHËRBIMIT GJEOLIGJIK SHQIPTAR*, TIRANË.
- HOXHA V., KODRA A. & AVDULLAHU S. (2009).** KORRELIME GJEOLIGJIKE TË RAJONEVE KUFITARE KOSOVË – SHQIPËRI. (TEKST SHPIEGUES I HARTËS GJEOLIGJIKE NË SHKALLË 1: 50 000 PËR FLETËN TOPOGRAFIKE K-34-78-A, SHISHTAVECI). *PROJEKT I PËRBASHKËT ME KOSOVËN, PËRPILUAR NË KUADËR TË PROJEKTI TË MINISTRISË SË ENERGJISË DHE MINERAVE TË KOSOVËS*.
- HOXHA V., MILUSHI I., MEKSHIQI N., DIAMANTI F. & BAKALLBASHI J. (2011).** ASPEKTE TË GJEOLIGJISË DHE MINERALMBAJTJES TË EVAPORITEVE TË PESHKOPIËSË. *MINERAL RESOURCES AND THEIR PERSPECTIVE, INTERNATIONAL GEO-SCIENCE CONFERENCE "GEOALB 2011" 27-30, SEPTEMBER 2011*. MITROVIÇË, REPUBLIC OF KOSOVO.
- HOXHA V., MILUSHI I., MEKSHIQI N., GJEÇI K. & DEDA T. (2012).** RAPORT SHKENCOR: FORMACIONET GJEOLIGJIKE MINERALMBAJTËSE TË ALBANIDEVE DHE TIPARET METALOGJENIKE TË TYRE. (NË KUADËR TË PLOTËSIMEVE NË HARTËN METALOGJENIKE TË SHQIPËRISË NË SHKALLË 1: 200 000). TIRANË, DHJETOR 2012.
- HOXHA V., ALLIU I. & KOLJINI E. (2014).** ABSTRAKT I PARAQITUR NE CBGA ME TEME: OCCURRENCES OF HYDROTHERMAL MINERALIZATIONS IN THE AREA TROJAK - VARRI I SEJMENT - STANET E PRESHIT - BURIMET E IZVIRIT – QAFI E ROSNIKUT. *XX CONGRESS OF THE CARPATHIAN BALKAN GEOLOGICAL ASSOCIATION, TIRANA, ALBANIA*, 24-26.
- KODRA A. & HOXHA V. (2019).** BASIC FEATURES OF GEOLOGICAL "MEGASINCLINORIUM" STRUCTURE OF MIRDITA ZONE. *JNTS - JOURNAL OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES, NR. 1, 2019, XXIV (48)*. PUBLISHED BY ACADEMI OF SCIENCES OF ALBANIA.
- HOXHA V. (2022).** GJEOLIGJIA DHE MINERALET E DIBRËS. LIBËR, BOTIM I IGJEO-S, UPT. *BIBLIOTEKA KOMBËTARE DHE ARKIVI I INSTITUTIT TË GJEOSHKENCAVE, TIRANË*.
- KODRA B., ALLIU I., HOXHA V., MESHI N., KOLJINI E., MAZREKU A. & KOSPIRI A. (1986).** STUDIME TEMATIKO - PËRGIITHËSUESE E RILEVUESE KOMPLEKSE PËR SQARIMIN E PERSPEKTIVËS SË MINERALIZIMEVE TË HEKURIT DHE MINERALIZIMEVE TË TJERA NË RAJONIN E RADOMIRËS. F. 78. *ARKIVI I ISPGJ, TIRANË*.
- MELO V. (1982).** PERHAPIA E FLISHEVE NË GJUHËN FLISHORE PESHKOPI-LABINOT DHE MENDIME LIDHUR ME VENDOSJEN PALEOGJEOGRAFIKE E TEKTONIKE. *BULETINI I SHKENCENCAVE GJEOLIGJIKE* NR. 2.
- NASI V. & DOGJANI S. (1980).** RAPORT I TEMES QEVERTITARE MBI PUNIMET GJEOLIGO-RADIOMETRIKE NE ZONEN E KORABIT. *ARKIVI QENDROR TEKNIK I SHËRBIMIT GJEOLIGJIK SHQIPTAR*, TIRANË.
- NDOJAJ G. I. (1958).** SQUFURI I KËRÇISHTIT (DISERTACION). TIRANË.
- PREMTI I. (1971).** DISA VEÇORI TË LOKALIZIMIT TË ARSENIKUT NË RRETHIN E DIBRËS. *PERMBLEDHJE STUDUDIMESH, NR. 1*. TIRANË.
- SULSTAROVA E., PEÇI V. & SHUTERIQI P. (2000).** VLORA -ELBASANI -DIBRA (ALBANIA) TRANSVERSAL FAULT ZONE AND ITS SEISMIC ACTIVITY. *JOURNAL OF SEISMOLOGY, VOL. 1, 117-131*.

HYDROTHERMAL – TELETHERMAL MINERALIZATIONS IN DIBRA REGION AND THEIR RESEARCH PERSPECTIVE PROBLEMS

VESEL HOXHA^{1*} & ILIR ALLIU²

¹Institute of GeoSciences, Don Bosko Nr. 60, Tirana, Albania

²Polytechnic University of Tirana, Faculty of Geology and Mining, Rruga e Elbasanit, Tirana, Albania

*Corresponding author: vesel.hoxha@gmail.com

(Manuscript submitted in September 2023; accepted for publication in November 2024)

ABSTRACT

Sulfur mineralizations in the Kercishti i Siperm deposit, associated with realgar – orpiment, dawsonit and the mineralizations from the northeastern part of Dibra region, are clearly connected, not only by the mineral composition, but also by their structural or genetic features. In the Kercishti – Qafa e Rosnikut region (Dibra region), extended on an area of about 50 km, the hydrotherms have interrupted all formations from older Paleozoic ages to those Eocene – Oligocene (?) age. The mineralization produced by these hydrotherms is located along regional overthrusting tectonic lines, secondary tectonics and at contact with the evaporitic diapirs. Most of these mineralizations display epigenetic, hydrothermal and telethermal characteristics. This type of mineralization has been known from several locations on the territory of Albania. It is mainly associated with transverse faults such as Shkodra – Peja, Tepelena – Prespa and Vlora – Elbasan – Diber. They are hydrothermal mineralizations (telethermal), associated with a new post-Eocene – Oligocene magmatism? without excluding the fact that some of these ore occurrences may have previously been attacked by an earlier magmatism, this mainly for some of those located in the Muhurr – Caja and Malesia e Korabit units.

Keywords: Hydrothermal – telethermal mineralizations, ore deposits, sulfur, gold, polymetals, tectonic lines, Dibra region, Albania.

INTRODUCTION

Hydrothermal – telethermal mineralizations have been evaluated as the most important and most perspective ones for the eastern part of the Dibra region (Figs. 1 & 2). In addition to the well – known ore of Kercishti i Siperm – Klobcishti, years ago, and especially after the '80's, several other mineralizations of hydrothermal nature in the eastern and northeastern areas of the Dibra region, have been found (Premti 1971; Qirici et al. 1982; Kodra et al. 1986; Hoxha & Kolgjini 1988; Hoxha 2001; Hoxha et al. 2014). Their characteristic is that they are located almost on both flanks of the Lushnje – Elbasan – Dibra transverse fault (Aliaj 1979) or Vlora – Elbasan – Dibra (Sulstarova et al. 2000). Such types of mineralizations have only been scratched re-

garding the evaluation and exploration works, especially those recently discovered. Within each transverse fault, it can be concluded that realgar – orpiment mineralizations display an obvious and clear zonality.

GEOLOGICAL SETTING

Within this type of occurrences, located on the flanks of the Vlora – Elbasan – Dibra transverse fault, the following characteristics can be distinguished:

- In the western part, around Qarrishta and Fushe – Studene, the aureolas of mercury were developed;
- Around Kercishti – Klobcishti area were identified occurrences of native sulfur, realgar - orpiment and some other mineralizations;

– Further to the north, the ore occurrences of Peshkopia and Kastrioti, along Llixhat and Bahutaj streams, at Vrenjti, continuing in Trojak, Dipjaka and Varri i Sejmenit at Sillova and further in Malesia e Korabit at Stanet e Preshii, Qafa e Rritheve, Burimet e Izvirit, Kepin e Stogjit, the those at the beginning of Rrafshi i Korabit up to Qafa e Roshnikut (Piramida Nr. 2), or Avdanica mineralizations at Bjeshka e Preshit, display not only realgar - orpiment mineralizations, but also

some of them, contain other associations such as gold, mercury, copper, lead, zinc, manganese, iron and other elements such as V, Mo, Co etc.;

– Along the transverse fault line, the mineralizations extend onto Northern Macedonia territory, beyond Qafa e Roshnikut, in the vicinity of Skopje, with a better development of stibium etc (Arsovski & Ivanov 1977).

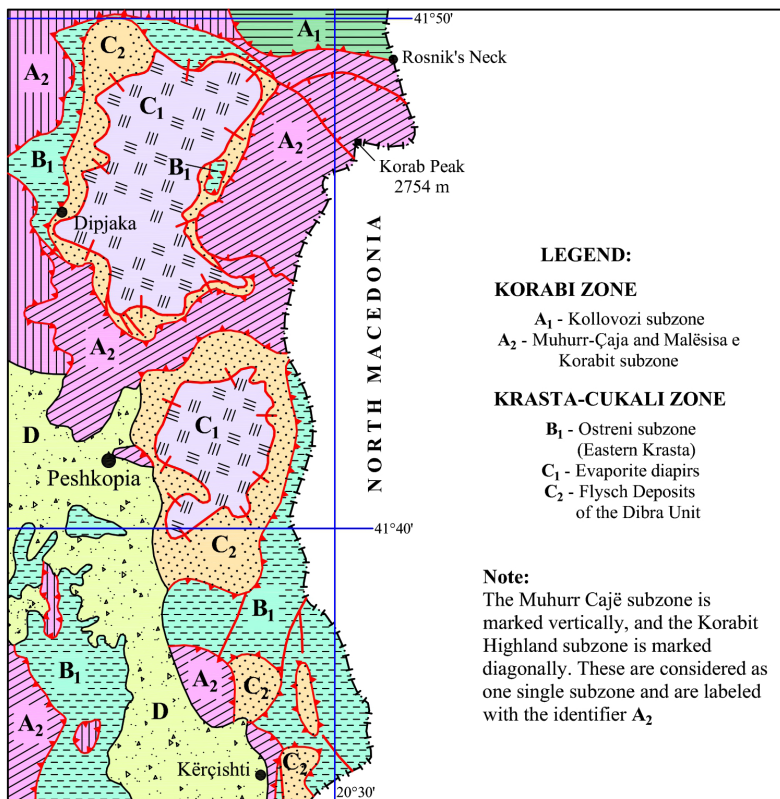


Figure 1. Tectonic scheme of the Kercishti – Qafa e Rosnikut region (after Melo 1982; Hoxha 2001).

The main factor to control the mineralization concentration are the tectonic faults, and mainly the overthrust sliding planes. The mineralization is located along tectonic faults that accompany the uprising of the gypsum diapirs throughout the region, as well as in tectonic faults along the overthrust of the Kollovozi

unit on the Muhurri – Caja and Malesia e Korabit unit (Kodra & Hoxha 2019), overthrust of Jurassic – Cretaceous Ostreni flysch (or eastern Krasta) unit on the Eocene – Oligocene (?) formations belonging to Dibra unit and the tectonic faults of the lower orders within the tectonic units (Hoxha et al. 2014). Even in the Kercishti

i Siperim deposit the mineralizations are controlled by tectonic faults that interrupt the deposits belonging to Verferian to Eocene – Oligocene (?). Arsenic – sulfur mineralizations are met also at the contact of the Eocene - Oligocene (?) flysch with the limestones of Santonian age (Fig. 3).

Generally, the main telethermal mineralizations of low temperatures and young ages, are those of realgar – orpiment, which exhibits amounts from 4 – 5 to 6 %. In addition to these mineralizations, other ones are also present in different deposits. Thus, in the ore of Kercishti i Siperim, the mineralization of native sulfur is of particular interest, which constitutes a certain phase of hydrothermal activity, and which is placed on the limestone karst in two – three parallel horizons screened by dolomites. This phase of mineralization is thought to have an earlier timing than the arsenic forma-

tion phase, which constitutes a later phase and fills the cracks of rocks of system and between limestones.

In the ore – bearing of Kercishti, dawsonite is a rare mineral which also appears in the ores along Vlora – Elbasan – Dibra transverse fault. It represents a secondary hydrothermal alteration.

Dawsonite is formed by the interaction of alkaline salts with aluminosilicate mineralizations. It has been proven that the hydrothermal solutions, which originate the telethermal deposits of arsenic and mercury, are by their nature alkaline with high pH. Dawsonite formation has occurred from the interaction of sodium carbonate with aluminum silicate, remaining free SiO₂. This is the reason that dawsonite, in the sites where it is more abundant such as at Komani of Puka, etc., is accompanied by quartz.

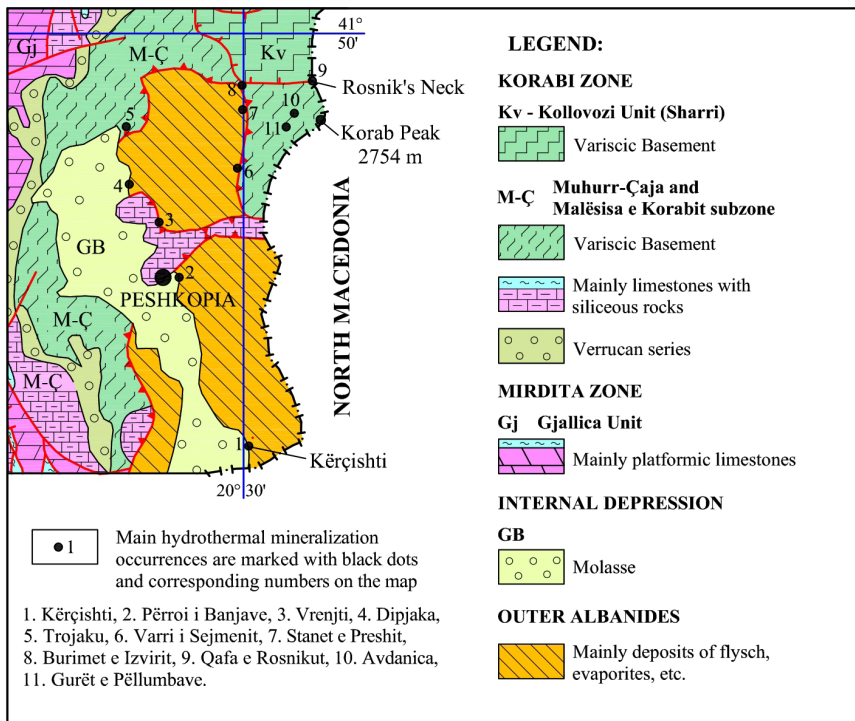


Figure 2. The geological tectonic map of the Kercishti – Qafa e Rosnikut area (adapted after Hoxha & Kodra, 2020).

In Kercishti i Siperem and all other ore bearing deposits, typical secondary alterations are: argillization, quartization, carbonatization, piritization, baritization etc. In Kercishti i Siperem and especially in other ore occurrences of Korabi (Stanet e Preshit, Varri i Sejmenit, Burimet e Izvirit), the investigated samples displayed elevated amounts of gold, which in certain samples reach amounts of 5 – 10 ppm. The Au – bearing ore deposits of realgar – orpiment of low temperatures telethermal type are known in the world as the Carlin – type gold deposits (Nevada, America), which is currently the main Au ore – bearing deposit in the world. The gold ore deposits of this type are in continuous prospection. Therefore, all the ore occurrences from Kercishti i Siperem to Qafa e Rosnikut, in addition to the evaluation of sulfur, arsenic etc., should also be evaluated for gold content in different types clastic, sandy, conglomeratic and limestone formations.

The new magmatism that is the source of these mineralizations is still unclear, not only in Vlora – Elbasan – Dibra transverse fault, but also in other ore – bearing deposits along Shkodra – Peja transverse fault, where mineralizations are more widespread and more studied. Mineralizations are located in Paleogene formations and their formation is much younger. Below are described the main ore – bearing deposits of this region, the link between them and the problems of research and perspective.

Deposit of Kercishti i Siperem – Klobçisht

In the vicinity of the of Kercishti i Siperem and Klobçisht villages (Municipality of Dibra), occurs the single native sulfur deposit known so far in Albania. Domestic and foreign authors have studied the sector from different viewpoints and levels. The works carried out in 1984 – 1990 (Hoxha 1990) opened the perspective not only for sulfur mineralization,

but also for the exploration for other mineralizations of hydrothermal genesis (Hoxha 2001). The geology of the mineralized occurrences of Kercishti i Siperem consists of Verfenian – Anisian ($T_1 - T_2^a$), Tithonian – Cenomanian ($J_3 - Cr_2^{cm}$), Late Cretaceous (K_3^s) and Middle Eocene – Oligocene (?) ($Pg_2^2 - Pg_3$) aged deposits. The Quaternary deposits are quite widespread (Fig. 2) within the area. It is not excluded the penetration of evaporites, which may have complicated the geological situation, but which have not become an obstacle to the circulation of teletherms in limestones, flysch etc. The works carried out along the extension of the mineral – bearing ore, from the stream of Kercishti to Pesoku stream over Klobçisht, have proven the continuity of mineralizations and show of their quantitative and qualitative expectations (Hoxha 1999a, 2000, 2001).

Native sulfur mineralization

Initially this ore was evaluated only for native sulfur exploration, so it is the most studied. The main sulfur – bearing cavity area is located on the top of Santonian (K_2^s) carbonate sequence, between the dolomitized limestones that serve as its footwall, and mainly dolomites at the hanging wall (Hoxha 1999a, 2001). Mineralizations outside this area are sporadic and without practical interest. The thickness of the productive area varies from 20 to 30 m with 2 to 3 sulfur – bearing levels being outlined inside the succession. The shape of native sulfur bodies is determined by the shape of the cavities in the area; pockets, nests and lenses (Fig. 3) predominate. The thickness of the ore body fluctuates from a few inches to 2 – 3 meters and the quality from 2 – 3 % to 50 – 51 % S.

Yellowish – green crystalline sulfur, rarely sulfur mixed with barren limestone and gypsum, amorphous sulfur in layers of up to 0.5 m thick and dusty sulfur between crystalline white limestones, can be distin-

where the solutions have circulated and the rock cracks are expected to be larger and more filled with native sulfur. As new collectors for sulfur accumulation, we consider the younger section overlain by the Cretaceous limestones to the west. This section is more unknown and there should definitely have greater porosity than it is near the tectonic fault zone. The Verfenian limestones and especially the sandstones – conglomerates of “Luma Series”, as porous rocks, must also have cracks near tectonic fault and can be found in smaller depth in the western part of the fault.

Other mineralizations

The prospecting working done after 1984 confirmed the presence of several other mineralizations (Hoxha 1999a, b). Near the cavity horizons containing native sulfur, in gallery no. 4 (Fig. 3), on their hanging wall, cubic crystals of light green to colorless fluorine occur. The presence of halite, barite and celestine can also be observed by naked eye. Mineralizations of scorodite, anabergite and symplectite with dominant light green color, as products of the decay processes of the arsenic – bearing sulfures, are also found.

Gallery no. 14 has confirmed the presence of arsenic – bearing sulfur mineralization at the transgressive contact of Eocene – Oligocene (?) flysch with Santonian limestones (Fig. 3). In some surface prospecting in the evaporites, the three groups of constituent minerals have been observed. At the contact of Eocene flysch with Santonian limestones, where a black to gray – blue clayey horizon (Ndojaj 1958) is observed, the presence of vanadium and selenium has been detected through chemical analyses. Also, at the beginning of the section of the Santonian limestones, zinc – sulfur mineralizations occur. In the gallery no. 8, which has interrupted the most qualitative area of arsenic – bearing sulfures

found to date in this ore (Fig. 3), in a block of limestones of Santonian age, in addition to realgar – orpiment, the mineral dawsonite, displaying white color and radial structure was found, all together filling the existing cracks.

The mineralization represented by realgar and orpiment is among the most widespread after native sulfur, in the investigated area (Hoxha 1999a). The arsenic sulfures are the main mineralization in this ore, which has also been found in the limestones of Santonian, but not in the same amount as in the Eocene – Oligocene (?) flysch and in the block found on the slope occurrences near gallery no. 8, as described above. The prospecting works along the dipping of the ore body have confirmed these mineralizations, with a qualitatively and quantitatively increase in components. Not only the mineralization of native sulfur and arsenic sulfures, but also other precious mineralizations such as gold, etc. are of more interest for their evaluation. Towards the depth, in the western direction towards the field of Maqellara, the perspective is open. It is assumed that these mineralizations are related to the hydrothermal activity of a new post Eocenic magmatism associated with tectonic faults which have controlled all other mineralizations encountered in the region. The presence of arsenic, fluorine, dawsonite allow us towards the analogy of these mineralizations with the ones found at the contact of the Cukali tectonic zone with other areas, such as Komani, Brazhda (Dukagjini) etc.

In all, the directions for the prospecting of mineralization in this ore body should be seen related to the new post Eocenic – Oligocenic magmatism (?) not only here, but in all the areas where manifestations of this type, with hydrothermal (telethermal) origin are documented.

Mineralization in Peshkopia and Kastrioti

At about 17 km from Kercishti i Siperme area, beginning from Perroi i Banjave up to the gypsum Quarry of Vrenjti, several occurrences of sulfures of arsenic ore – bearing bodies, are observed (Hoxha 1999a, b).

Mineral occurrence of Banja

On the right flank of the stream Perroi i Banjave (Peshkopia), near the outflow of the thermal waters'

springs, at the contact of the evaporites with the Eocene – Oligocene (?) flysch, mineralizations of arsenic – bearing sulfures occur. No prospecting works have been done here. Unlike the arsenic sulfur mineralization found in the gallery no. 8 in the Kercishti i Siperme ore, here it is located near the evaporite – flysch contact, compared with the arsenic sulfur disseminations found only in flysch. A few meters away from the ore body, cold abundant sulphidric water springs are present.

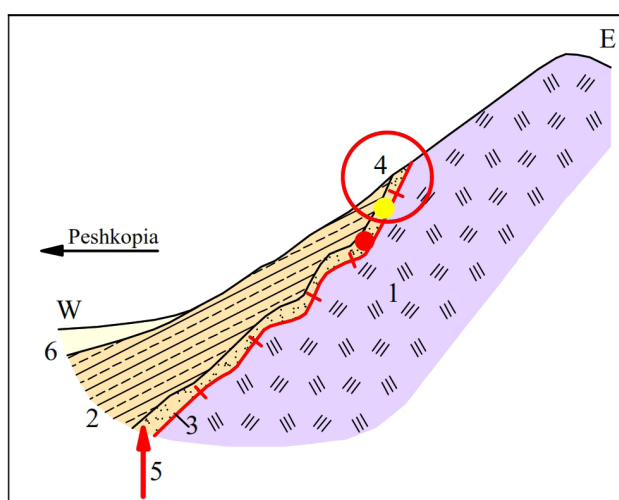


Figure 4. Mineralization of Banja ore (free scale; according to Hoxha 2001): 1. Evaporites of Permian- Early Triassic of Dibra unit; 2. Eocene – Oligocene (?) flysch formations; 3. Contact of evaporitic diapirs; 4. The area where the arsenic sulfures disseminations occur are with circles and mineralizations are reflected in red and yellow; 5. The intrusion direction of the arrival of teletherms; 6. Deluvial and proluvial formations.

Mineral occurrence of Bahutaj

Bahutaj Mineral occurrence is located about 250 m northeast of the village of Bahute, near the stream of the same name. Mineralization is difficult to be observed within the rock formations, like fine disseminations and it occurs on the left flank of the stream flow, where it emerges from the evaporites, at their contact with the Eocene-Oligocene (?) flysch. It can be considered a small mineralized outcrop of importance regarding

the continuation of mineralization. It is represented by realgar and orpiment, with typical orange and yellow colors. The section of the Bahutaj ore is in the same geological position as that of Perroi i Banjave. So far, no evaluation workings have been carried out.

Mineral occurrence of Vrenjti

In 2013, during the opening works for evaporites' exploitation in the quarry of Vrenjti, at the diapiric con-

tact with the Jurassic – Cretaceous and Eocene-Oligocene (?) flysch, fine disseminations of sulfure mineralizations, have been observed.

Since all three formations collided there (Fig. 5), the geological situation is complicated. The Eocene – Oligocene (?) deposits are overlain tectonically by the earlier flysch, but

along the extension of the area, the overthrust tectonic relationships are clearly evident. This mineralization is represented by arsenic – orpiment sulfures. Fine realgar disseminations can be distinguished only by lens. This ore can be also considered a mineralized outcrop of small size, but with the importance for the continuity of mineralization.

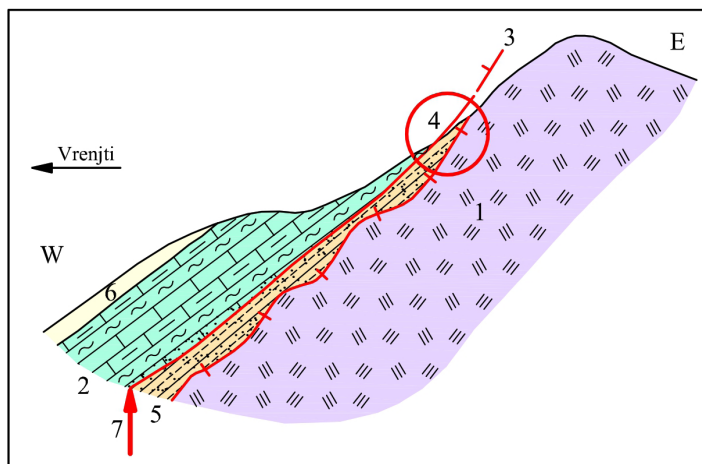


Figure 5. Mineralization of Vrenjti (free scale; according to Hoxha 2001): 1. Evaporites of Permian – Early Triassic of Dibra unit; 2. Jurassic – Cretaceous flysch formations, with clayey – marly composition; 3. Overthrust tectonic contact; 4. The area where the arsenic sulfures disseminations occur; 5. Flysch formations of Eocene – Oligocene (?); 6. Diluvial formations; 7. The direction of teletherms arrival; 8. Contact of evaporitic diapirs.

Mineralization in Sillova

In this area, hydrothermal mineralizations occur on a considerable extension, from Trojaku to Dipjaka up to Malesia e Grames where the ore – bearing of Varri i Sejmenit crops out (Fig. 1).

Mineral occurrence of Dipjaka

This mineralization (Fig. 6) is represented by two outcrops, one located in the eastern part, of about 200 m long and 45 m wide, and the north-western one, of around 80 m long and 30 m wide. They have complicated tectonic and structural geology. Over the years, prospecting – assessment works have been carried

out in these areas. The location of the mineralization in this ore – bearing deposits is considered in different ways, compared to the previous researchers (Premti 1971). This study considers that the tectonic planes between the Jurassic – Cretaceous flysch and Eocene – Oligocene (?) flysch, or between the latter and evaporites, are the most promising sites where the mineralization should be expected (Hoxha & Alliu 1979; Hoxha 2001; Hoxha et al. 2014). It is considered that the arsenic sulfures' mineralization is mainly associated with the Late Jurassic – Lower Cretaceous clayey – silty and marly schists deposits, dark gray sandstones and serpentinites involved by tectonics during powerful overthrusts.

Mineralization occurs in weakened zones, near the overthrust plane of Jurassic – Cretaceous flysch on the Eocene – Oligocene (?) flysch, on the both flanks of the tectonic plane, where the rocks appear destroyed and with numerous cracks, filled by it in small rims, veins and pockets. The outcrop of the mineralized area is clearly distinct by the contrast of its variety of colors from red, brown to black, green to yellow, green to black, white, gray, etc. which indicates the presence of oxidation zones of several minerals, so the teletherms have been rich not only with arsenic's sulfures (where As varies from 0.1 % to 16.52 %), fact which increases the interest to study for other elements of hydrothermal – telethermal origin.

The analyses have shown that in addition to arsenic, there are also indications of Ni, Co, Cu, Cr etc. The mining works passed through the Eocen – Oligocene (?) flysch and entered the evaporite, has not crossed mineralization in contact but, in other workings, the mineralization occurs

in the flysch, as well. In the mineralized zone there are talc – bearing schistous serpentinites of gray to white colors, highly friable. Talcification is the result of later changes, while serpentinization is due to tectonic processes. Carbonated serpentinites are found, dark gray to black in color and quite compact.

The carbonatization process is related to the subsequent change of serpentinites due to the effect of the CO₂-rich hydrotherms. In the cracks of the carbonated serpentinite rocks, and within the rock mass itself, mineralizations of the arsenic sulfures (realgar – orpiment) occur, like thin spots and disseminations, and rarely nests. In some works, there are present also the following: manganese from 5.03 to 12.44 % MnO, iron (in the form of hematite and iron hydroxides) from 2 to 4 – 5 % Fe, and 70 – 85 % SiO₂ (Premti 1971). The content of the useful elements in the mineral zone varies from tenths of percent to 16.52 % As, and gold in tenths of ppm.

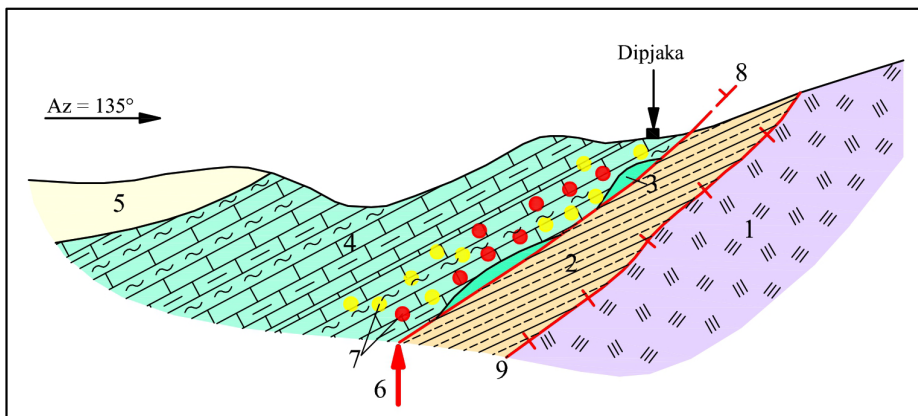


Figure 6. Geological section in the Dipjaka ore (according to Hoxha 2001; free scale): 1. Dibra unit evaporites; 2. Clayey – carbonatic Eocene - Oligocene (?) flysch; 3. Serpentinites; 4. Clayey – carbonatic Jurassic – Cretaceous flysch; 5. Quaternary formations; 6. Suggested direction of teletherms arrival; 7. Area with arsenic sulfur mineralizations; 8. Tectonic contact of Jurassic – Cretaceous flysch overlying the Eocen – Oligocene (?) flysch; 9. Contact of evaporitic diapirs.

Mineral occurrence of Trojak

It is located south of the village of Trojak, under the Topuzi stream (Fig. 7). It consists of red bedded radiolaritic limestones with sparse pelagic bivalves. Above them, gray – white biomicritic limestones with small crinoids and crossed by the diagenetic calcite cracks occur. The limestones, on the surface, appear destroyed and with a breccia appearance, due to the numerous cracks that run through them, in which arsenic mineralization is found and the presence of realgar - orpiment is visually noticeable. In an open prospecting well, the mineralization increases in quantity and quality towards the depth. The geological situation is compli-

cated because the mineralization is located near the tectonic contact of the Palaeozoic formations on the flysch. Along the stream, it is easily observed an oxidation area which is similar to the ones of the other ore deposits, where reddish, yellow and gray colors predominate. It is suggested that the mineralization should be linked to the teletherms that have circulated through the overthrusts sliding planes. In this case, the sliding planes of the overthrusts of the Palaeozoic formations over the Jurassic – Cretaceous flysch and of this latter one, on the Eocene – Oligocene (?) flysch, would be of interests for further investigations (Hoxha et al. 2014).

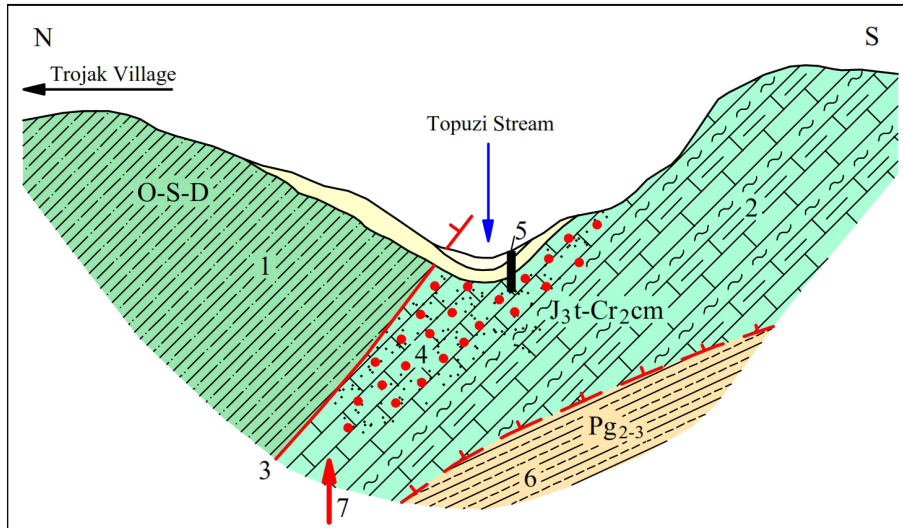


Figure 7. Geological section of Trojak ore (according to Hoxha 2001; free scale): 1. Undivided Palaeozoic formations; 2. Red radiolarite limestones, recrystallized biomicritic limestones; 3. Tectonic fault; 4. Mineralized area with arsenic sulfures; 5. Shallow mining well which has intersected arsenic sulfur mineralization; 6. Clayey – sandy flysch formations.

Mineral occurrence of Varri i Sejmenit

It occurs in a complicated tectonic situation, affected by the diapirism of the gypsum that has brought upwards from the depth fragments of rocks of different ages. The geology consists of evaporites, flysch deposits of $J_3^t - Cr_2^{cen}$, serpentinites,

massive limestones, clayey to silty schists, graphitic – sericitic schists with quartz grains and veins and the flysch deposits of Eocene – Oligocene (Fig. 8). Arsenic mineralization occurs in rocks of different ages, but mainly in the limestones of Jurassic – Cretaceous flysch, like irregular spots, veins and disseminations of realgar and orpiment. Above the gypsums,

there are also biomicritic limestones, cherts, biomicritic carbonate and sericite – chloritic schists and coarse grained amphibolic gabbro. It is of interest the fact that, along this interval, there are gossans and rare realgar – orpiment disseminations that indicate the presence of sulfur mineralization. In fresh sample, prismatic crystals of red color and radial needle yellow crystals are observed. These mineralizations occur along the layering planes of limestones. It is also present the typical association for the telethermal ore deposits such as: Sb = 0.02 - 0.15 %, Pb = 0.002 %, Sn

= 0.0003 - 0.0004 %, Ga = 0.0005 %, Ag = 0.00002 % and Mo = 0.00015 %. The data obtained by the prospecting works indicate for an ore zone, longer than 350 m long, with up to 5.4 % As and up to 7.5 ppm Au. These two elements are present throughout the entire oxidation zone, but in different values Mineralization is mainly located in the formations of Jurassic – Cretaceous flysch, being the main screen for teletherms. The Jurassic – Cretaceous flysch overthrust on the Eocene – Oligocene flysch (Hoxha et al. 2014).

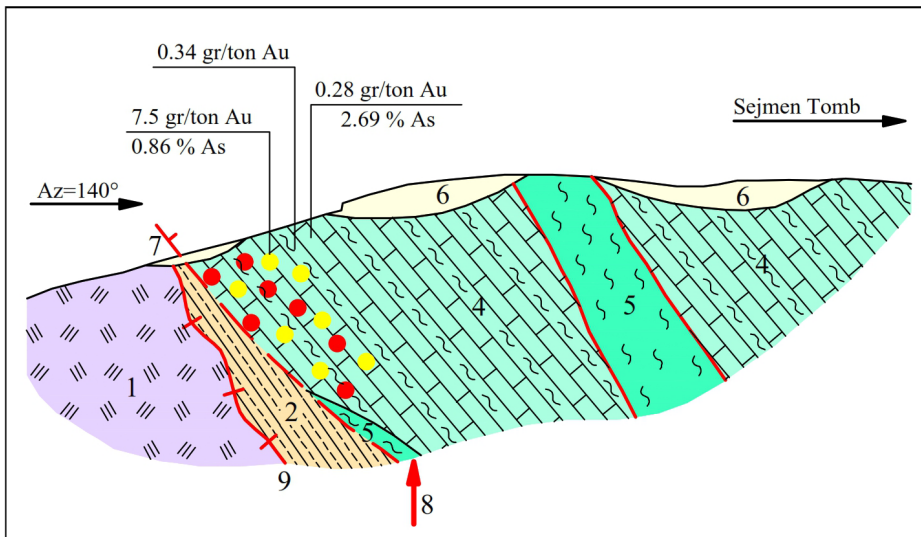


Figure 8. Geological section of Varri i Sejmenit ore (according to Hoxha 2001): 1. Dibra unit evaporites; 2. Clayey - sandy flysch formations, Eocene-Oligocene (?); 3. Arsenic mineralization area (red and yellow colors); 4. Jurassic - Cretaceous flysch; 5. Serpentinities; 6. Quaternary formations; 7. Tectonic contact of the Jurassic-Cretaceous flysch over the Eocene-Oligocene (?) flysch; 8. Suggested direction of the teletherms arrival; 9. Contact of evaporitic diapirs.

Mineralization in Malesia e Korabit

Mineral occurrence of Stanet e Preshit

On the surface, the mineralized area has the appearance of a weak iron-bearing cupola zone with yellow, red to brown and white colors. The area is located inside the overthrust line of

the T_{1,2} formations on the Pg₂ flysch (Fig. 9). The mineralized area itself is represented by rocks intensively altered due to tectonics and hydrothermal activity and tectonized due to diapirization. Generally, all rock lithologies are affected by quartzization and carbonatization. Mineralization is represented by realgar and orpiment which occur like dissemina-

tions, spots and veins in rock cavities. Marcasite occurs like fine grains and rarely spots and veins. Subsequent studies (Kodra et al. 1986; Hoxha et al. 2007; Hoxha et al. 2009; Hoxha et al. 2011; Hoxha et al. 2014) indicate that these ore deposits should not be seen only as an arsenic occurrence, but more as a complex.

Though very rare, it's worth mentioning the higher Au values from 5.6 - 11.59 gr/ton and Sb up to 0.06 %, Sn up to 0.006 % (in one case up to 0.21 %), Mo up to 0.0006 %. It cannot be excluded the presence of Be and Ba that are not analyzed and the presence of Hg in the soil samples. This entire set of elements speaks of the presence of low-temperature hydrothermal mineralizations of practical

interest, where arsenic stands out as a strong indicator of these sources.

It is also worth mentioning that the prospecting works performed later (Hoxha et al. 2012; Hoxha et al. 2014), have found the continuation of the mineralized zone towards depth, visually represented by realgar, orpiment, pyrite and less frequently fine disseminations of chalcopyrite, where the chemical analyzes give: As up to 10.17 %, Au up to 1.04 gr/ton, Fe₂O₃ to 18 %, MnO up to 0.5 %, Cu etc. The thematic works carried out suggest some promising data for Au content, where the sample with 2.62 gr/ton Au can be mentioned. The samples were collected at the surface of the outcrop from the ore zone (Hoxha et al. 2014).

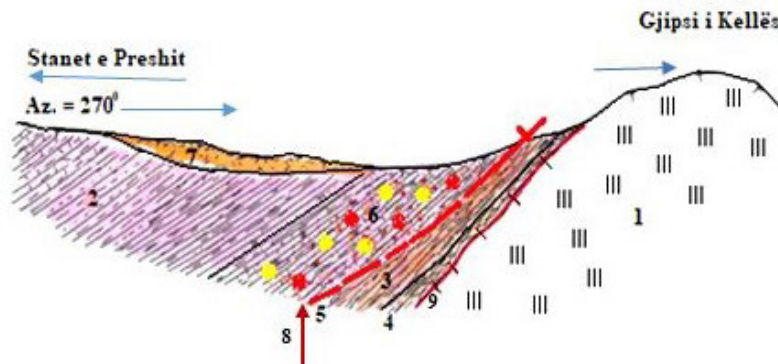


Figure 9. Geological section of the Stanet e Preshit ore (Hoxha 2001): 1. Evaporitic formations of the Dibra unit; 2. Clayey – chlorite – sericite, clayey – sericite, silty – quartzitic, siliceous microcrystalline, carbonatic schistous formations of T₁-T₂; 3. Fliohoidal formations of Eocene-Oligocene age (?); 4. Brown altered rocks, in contact with gypsum; 5. Overthrust tectonic contact; 6. Mineralized area with red and yellow arsenic sulfures; 7. Euval – deluvial formations; 8. Suggested direction of teletherms arrival; 9. Contact of evaporitic diapirs.

Mineral occurrence of Qafa e Rritheve

It lies 500 m west of Stanet e Preshit ore – deposits and it's considered by us as its continuation, although the bedrock is covered by new clastic deposit, mainly moraine clasts deposits. The mineralization is located at the contact of the gypsum with other rocks represented by the clayey – cherty – quartzous schists, mainly of Middle – Late Triassic and of Eocene

– Oligocene (?) ages. The results of the works indicate the presence of the sulfure mineralizations of As and Cu, Fe-Mn oxides etc.

Mineral occurrence of Burimet e Ivzirit

This mineralized occurrence is located on the overthrust sliding plane of the Ordovician deposits on the Triassic ones, while the later overlay on the Jurassic – Cretaceous deposits

(Fig. 10). The area is represented by limestones with malachite and azurite spots and galenite crystals, where spectral analysis gives more than 1 % Pb, 0.01 % Sb and 0.025 % Cu; quartzization limestones with malachite spots and many pyrite crystals, where spectral analysis shows the presence of Cu, Zn, As and Pb in small quantities; quartz with massive pyrite and chalcopyrite disseminations where the analysis gives Fe = 20 %, Cu = 0.05 %, Zn = 0.17 %, As = 0.04 %, Pb = 0.013 % (Kodra et al. 1986). The simultaneous presence of some elements (especially As and Pb) indicates that the overthrust plane is a pathway for the circulation of hydrotherms. Even the radiometric works carried out (Nasi & Dogjani 1980), show that just precisely in the overthrust of the Ordovician – Silurian (O-S) rocks on the Triassic – Jurassic massive limestones, there are anomalies of up to 28 γ ($\mu\text{R/h}$ – Microrentgen per hour) with uranium content up to 0.015 % and emanation abnormalities up to 66 eman (1 eman = 2700 Bq/m³). It is also said that radioactive minerals are associated with

other minerals of hydrothermal origin such as those of the arsenic sulfures, malachite, etc. In some surface works, arsenic sulfur mineralizations are found in a zone around 20 m long and 2 m thick. The mineralization is represented by dots, spots and veins of realgar and orpiment which fill the rock cavities.

Visually, the arsenic content exceeds 5 %, while chemical analysis gives Cu = 0.03 - 0.29 %, Zn = 0.02 - 0.03 %, Fe = 2.7 - 4.46 %, Mn = 0.28 - 0.42 %, Au = 0.61 - 1.4 gr/ton. In gallery no. 1 the spectral analysis shows the following: Pb = 1 %, Cu = 0.3 %, As = 0.5 %, Sb = 0.05 %, Mn = 0.23 %, Mo = 0.005 %, V = 0.025 % and Fe = 2 %. Whereas from the chemical analysis the following values were documented: Cu = 0.4 %, Pb = 0.77 %, Fe = 3 %, and Mn = 2 %. Here were recorded intervals with various values, such as: Cu = 0.45 %, Au = 0.7 - 0.82 gr/ton, rarely up to 1 gr/ton, As up to 3.7 %. In gallery no. 8 in Izvir, the mineralization of realgar and orpiment is intersected in the interval 226 m – 227 m (Hoxha et al. 2014).

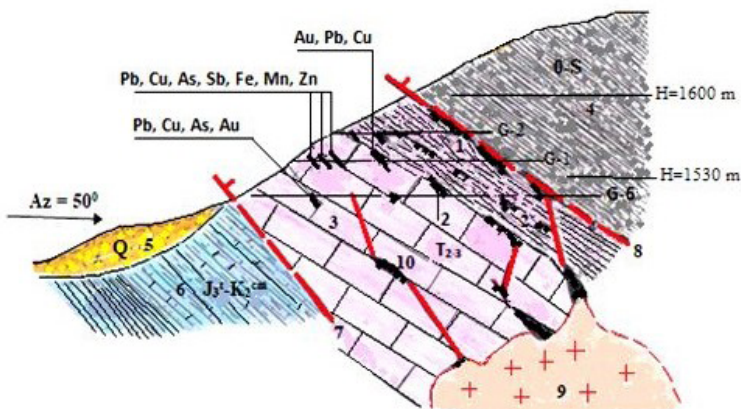


Figure 10. Geological section of the Burimet e Izvir ore (according to Kodra et al. 1986; Hoxha 2001, Hoxha et al. 2014): 1. Clayey – siliceous – sandy – quartzous schists; 2. Clayey – phyllite schists with veins of sulfur mineralization; 3. Thick layered to massive marbled limestones; 4. Clayey – phyllite – sericite schists of O-S; 5. Quaternary slope formations, Q; 6. Clayey – carbonatic flysch of J_3^1 - K_2^{cm} ; 7. Overthrust tectonic line of the Malesia e Korabit and Muhur Çaja unit on the formations of East Krasta; 8. Overthrust tectonic line of the Kollovozi unit on the Malesia e Korabit and Muhur Çaja units; 9. Granosienites of Bjeshka e Shehut thought to be in depth; 10. Existing and supposed sulfur mineralizations.

Mineral occurrence of Kepi i Stogjit

It is located about 350 m east of Shpellasi and extends on about 70 m. It represents a clayey – silicious lens with spots and pockets of iron – manganese mineralization, located

between the limestones of the Korabi formation (T₂-T₃; Fig. 11), where MnO in some cases reaches values of 36.9 % and Fe = 12.3 %. Besides the iron – manganese mineralization, several elements such as Cu, As, Pb, Ga, Ni, and Co were detected.

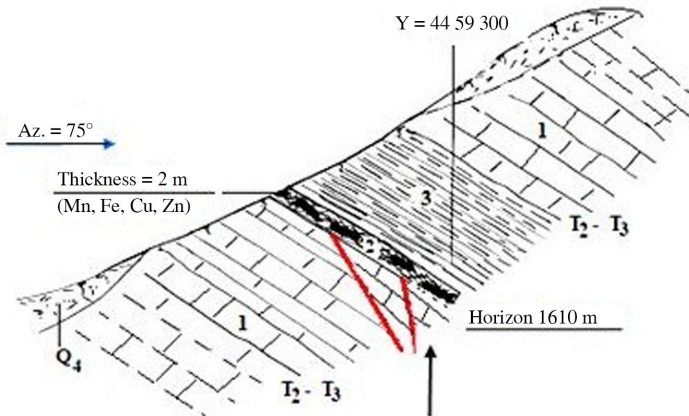


Figure 11. Geological section Kepi i Stogjit ore (according to Hoxha 2001; free scale): 1. Medium to thick bedded limestones; 2. Mineral zone; 3. Cherty –radiolarian schists.

Mineral occurrence of Shpellasi

It lies east of the Burimet e Izvirit ore – bearing deposits. It represents a lens of clayey – radiolarian schists of variegated colors, with dots, spots and pockets of iron – manganese mineralization, with a thickness of about 2 m, localized within the limestones of the Korabi deposits of T₂-T₃ age (Fig. 12).

What is important to this occurrence, are not only the major concentrations in some cases of iron – manganese mineralization (MnO = 44.98 % and Fe₂O₃ = 42.3 %), but the presence of Cu, Pb, Zn, As etc. This association indicates the hydrothermal nature of the ore and presents a perspective towards depth.

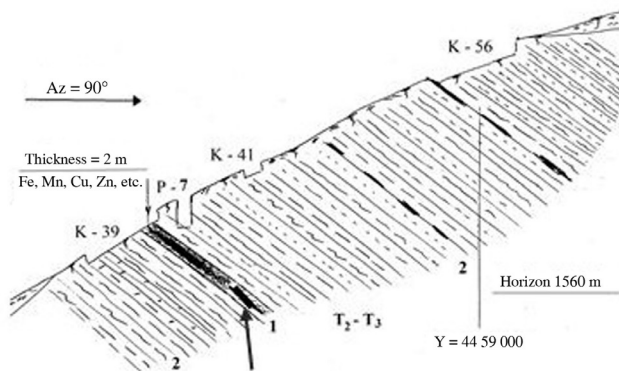


Figure 12. Geological section of Shpellasi ore (after Hoxha 2001; free - scale): 1. Mineralized area; 2. Clayey – cherty – radiolarian sand less carbonatic schists.

Mineral occurrence of Stanet e Ali Jakupit

It occurs at the beginning of Rrafshi i Korabit in the Rebi area. It is located in the lower part of the T_2 - T_3 Korabi Limestone formation, within a large siliceous-radiolarite argillaceous shale lens (Fig. 13). Within it, a limonitized zone with very fine sulfide mineralization is encountered. The ore body is represented by iron – manganese clayey schists. The zone looks like a typical cupola for sulfure mineralizations. Under microscope, the presence of hematite, iron hy-

droxides and pyrite were observed. The content of Fe ranges from 2 to 40 % and the one of Mn reaches 6 %. Also, in this ore body, relatively high values of Cu, Zn, and As in abnormal quantities that are characteristic of hydrothermal origin mineralizations were found. Draws attention the presence of Zn = 0.2 %, Cu = 0.16 %, As = 0.26 %, Au up to 1.41 gr/ton as well as Pb, Ga etc. In some works, the content of Fe_2O_3 reaches to 60 %. The mineral occurs in the form of lenses among radiolarite shales up to 4.5 m thick and extending 25 m.

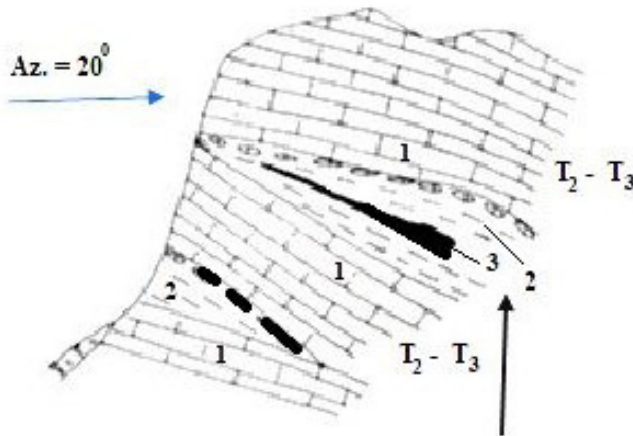


Figure 13. Prerje gjeologjike në shfaqjen e mineralizuar Stani i Ali Jakupit në shkallë të lirë (sipas Kodra et al. 1986 dhe Hoxha 2001): 1. Gelqerorë biomikrosparitike 2. Rreshpe argjilore, argjiloro-klorit-sericitike, vende vende radiolaritike 3. Rreshpe argjilore me mineralizim hekur – mangani.

Mineral occurrences of Rrafshi i Korabit

There are four ore – bearing bodies that occur one after another in the sector from Pojata e Ali Jakupit, in Rrafshi i Poshtem i Korabit, to the former Summer Border Post in the Rrafshi i Sipërm i Korabit. They lie within the carbonate formation, in the package of the tufogenous schists with limestones and in the upper limestone package of T_2 - T_3 age (Fig. 14). They have almost the same mineralogical, elementary and geochemical

composition. Mineralization occurs at several levels within the section, but in some cases, from one ore body to another, the continuity of mineralization is observed. Analyses show that the elemental contents are Fe up to 30%, MnO up to 27% and elevated contents of Cu up to 0.6%, Zn = 0.03%, Ga = 0.001%, Sn = 0.0003%, Pb = 0.035%, Mo = 0.1%, As over 1% and Au 1 gr/ton.

Of interest in these occurrences is the presence of numerous malachite and azurite flakes that are placed

in thin cracks of limestones, associated or not with manganese minerals (pyrolusite-psilomellan) and iron minerals (from hematite and its hydroxides), but always near them. The microscopic study showed that there is a series of sulfur minerals such as malachite, azurite, chalcopyrite, coveline, bornite, pyrite, arsenopyrite, and tenantite.

Manganese minerals and malachite

and azurite occur like colouring spots and thin veins within the rock. In these bodies the it was noticed the lack of Pb, Zn, and Sn. All ore bodies are ranked throughout the overthrust line of Ordovician deposits above the Triassic ones, which has served as a suitable channel for the circulation of hydrotherms that in turn have accumulated the useful chemical elements in the cracks of the host rocks forming ore bodies.

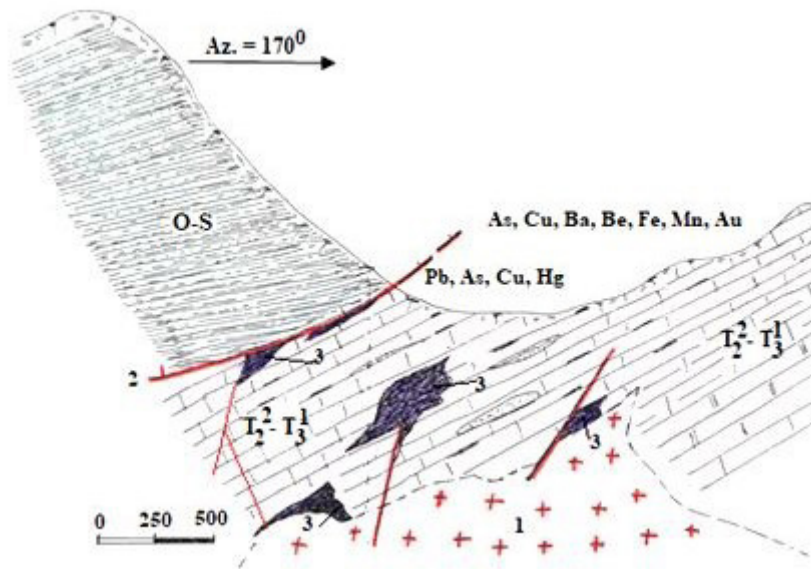


Figure 14. Geological section Rrafshi Korabit ore (after Kodra et al. 1986, with improvements from Hoxha 2001, Hoxha et al. 2014; similar to the Boita Bihor ore deposit in Romania): 1. Granosienite; 2. Overthrust tectonic line of the Kollovozi (O-S) unit on the Unit of Muhurr - Çaja and Malesia e Korabit ($T_2^2-T_3^1$); 3. Supposed zones with development of the mineralization (skarns), O-S-clayey-phyllitic-sericitic schists, $T_2^2-T_3^1$ thick bedded to massive marbled limestones.

Mineral occurrence of Qafa e Roshnikut

Works carried out by Kodra et al. (1986) treat it as a promising mineral occurrence, not only for arsenic. The mineralization is located in a tectonic zone that constitutes the plane of the overthrust of Kollovozi subzone over that of Malesia e Korabit and Muhurr - Çaja units, with a width of about 40 – 50 m (Fig. 15). The ultramafic

rocks present here are highly altered and, in some places, they change to schists (serpentinized peridotites, carbonatized and chloritized serpentines to intensely altered rocks). The arsenic mineralization is found in the form of dots and spots, mainly in serpentinites, as well as in nests and veins and the chemical analyzes indicated elevated As contents. Based on the existing works, it was recorded the presence of a variety of elements

such as: Cu (up to 2 %), Au, Sb, Pb, Ag, Cd, Co, W, Mo etc.

The latest studies done on this occurrence (Hoxha et al. 2014), based on the chemical analysis results obtained from wells and channels, have recorded high content of Cu up to 2.26 %, Au to 7.65 gr/ton, Ag to 0.3 gr/ton, S to 5 %, as well as the presence of Sb, Pb, Zn, Co etc. These accompanying elements clarifies the nature of the soil abnormalities, despite the fact this is a small surface

ore outcrop and is “masked” mineralization. This is a low temperatures hydrothermal mineralization ore that has favorable geological conditions to develop in depth.

In this specific case, for the geographical position of the occurrence itself, Piramida Nr. 2 serves only as a safe guide for the deep exploration of the mineralization in question towards the west (Rafshi i Korabit), and across the border, towards the east (Hoxha et al. 2014).

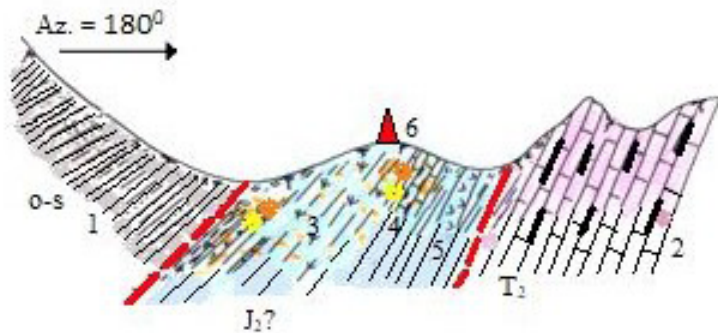


Figure 15. Mineralization of Qafa e Rosnikut or Piramida Nr. 2 (according to Kodra et al. 1986, with improvements from Hoxha 2001; Hoxha et al. 2014): 1. Sandy and quartz – sericite schists of O-S; 2. Bedded to massive limestones with gray colored chert intercalations; 3. Ultramafic rocks. Serpentinized peridotites, chloritized and carbonatized serpentinites, serpentinite schists, intensely chloritized and carbonatized rocks, carbonatic schists with realgar dots and spots; 4. Bedded limestones with cherts. Quartzized carbonates with As sulfures; 5. Diabasic agglomeratic lavas (according to Kodra et al. 1986, Hoxha 2001 and Hoxha et al. 2009); 6. Piramida nr. 2 border, between Albania and Northern Macedonia.

Mineral occurrence of Avdanica

This occurrence is located in the upper part of Bjeshka e Preshit, in a limestone belt with nodal appearance, with slight recrystallization, as part of limestone formation and schists with volcanics of Stanet e Preshit (T_{1-2}).

The mineralized area contacts on both sides with granite rocks. The iron mineralization occurs in the joints like thin veins and nests (Fig. 16). Near the occurrence it was ob-

served iron – manganese mineralization. The main ore mineral is hematite (rarely muscovite) with spotty – veiny, veiny, micro – breccia, disseminated and collomorphic structures and fine grained to disperse textures. Iron is found in the form of iron hydroxides and pyrite spots. The Fe content ranges from 0.4 to 42.6 % and sometimes more. The manganese content is up to 5 % Mn and it is represented by pyrolusite which always found together with hematite.

The study of the polished sections

shows, in addition to pyrite, scarce disseminations of native copper. Chemical analyzes also show relatively high values of up to 1.3 % Ba,

Be up to 0.002 %, Cu up to 0.15 % and the presence of Ge, Ga, Zr, Ce, Zn, Pb, Ni, Co, Sn, As, Mo, W etc.

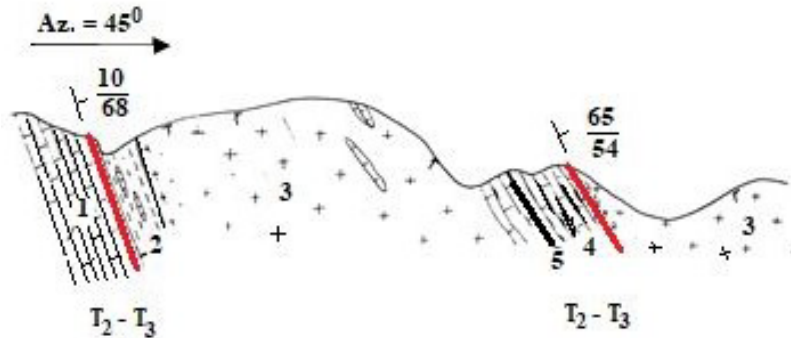


Figure 16. Geological section of Avdanica ore (according to Kodra et al. 1986, improvements according to Hoxha 2001, Hoxha et al. 2014): 1. Biomicosparitic limestone slightly recrystallized; 2. Clayey – sericitic, carbonatic – chlorine – sericitic, with carbonatic interlayers and lenses (contact facies); 3. Granosienite; 4. Biomicosparitic limestones with Fe – Mn mineralization; 5. Hematite – manganese mineralization.

Perspective of hydrothermal mineralization in the area

At a first glance, all mineral – bearing deposits seem separated from each other, while regarding the geological context of the region, turns out that these mineralizations have common features. Data obtained from the works carried out in different parts of the region (Kodra et. al. 1986), as well as works done within the framework of the former geological expedition of Peshkopia in the 1984 – 1997 time interval (Hoxha et al. 2007; Hoxha et al. 2011), not only deepened the results and increased the number of new ore bodies, but also identified a series of metallogenic features that open up research prospects especially for a low – temperature hydrothermal activity, which is documented in mineralized bodies and geochemical anomalies expanding above the limits of their know extension.

At the contact of the Kollovoz unit with the Muhurr – Çaja unit and

Malesia e Korabit, and at the later's contact with other units, some distinctive features of hydrothermal mineralization are documented. The elementary association represented by As – Pb – Cu – Au – Hg – Ni – Co, is characteristic for low temperatures hydrothermal mineralizations. This association is not always found complete in different parts of the region, but this should be explained by the fact that different sectors have their own geological features such as structural, tectonic, rock affinity to assimilate hydrotherms, distance from mother source etc.

However, in this range of elements draws attention the presence of arsenic which is the most important indicator element for further research, both for it and other elements, such as Au, Cu, Pb etc. This is also confirmed by the fact that during the exploitation works, there have been found cases with higher content of useful components, both from the collected samples in the outcrops

of the ore – bearing mineralizations, and the ones of the underground works, in depth, such as: Cu = 2.26 % in Qafa e Rosnikut, Cu = 0.5 %, Mo > 0.1 %, As = 1 %, Ba = 0.1 %, Sb = 0.06 %, Pb > 1 %, Au = 1.44 - 2.4 ppm in Rrafshi i Korabit, As = 7 %, Au = 5.5 - 11.7 ppm, Sb = 0.3 %, Sn > 1 % in Stannet e Preshit; As up to 5.4 %, Au up to 7.5 gr/ton in Varri i Sejmenit, and so can be continued with Trojaku, Dipjaka, Kercishti etc.

All these cases point to the need to search for ore bodies at depth, for these elements, etc. Mineral composition and mineral associations suggest the need for detailed mineralogical studies, to reflect the presence of other potential minerals. According to the existing records the following minerals can be mentioned: pyrite, realgar, orpiment, hematite, copper compounds with As and Sb, and less often galenite, chalcopyrite, native copper etc. This can be clearly observed in some ore occurrences that have been described above.

The various lithologies of the bedrock are another distinctive feature, so that for some ore occurrences it can be judged as such even at an uncomfortable distance, as they are located between the highly altered formations until the loss of their primary features characterized by clay, silication, quartz, carbonate, chloritization and piritization. These data constitute an important factor for clarifying the metallogeny of the Kercishti – Qafa e Rosnikut region.

At the same time there are other metallogenic factors favorable for the possibility of mineral concentrations with economic benefits. This is for some of the ore – bearing deposits such as: Avdanica iron, Pb – Zn mineralizations in the region, which might be related to granite rocks outcropping in the region, which may have served as a source of hydrotherms. Based on geological features it turns out that felsic intrusions are younger than the surrounding rocks

(at least after Triassic) because they interrupt them. Of course, in – depth studies are required to clarify their metallogenic potential and consequently their mineralizing ability.

The tectonic – structural factor was favorable to the presence in the region of the thrusting structures and the gypsum diapirism, which have created conditions for the circulation and ore formation. The powerful tectonic overthrust planes, also serve as a channel for the circulation of the hydrotherms and, on the other hand, as well as their traps, where the overlain part serves also as a screen.

From what was said above about the mineralization of the region in question, the presence of ore occurrences near tectonic lines, whether they are overthrust etc. or diapirism (contact of gypsum with surrounding rocks).

As an illustration, we mention the overthrust from the Tomb of Man in the Izvir Springs to Piramida No. 2 in the Rosnik Pass, where the Ordovician formations of the Kollovoz Unit overthrust the Triassic carbonate-stratified formations of the Muhurr-Çaja Unit and the Malesia e Korabit.

Previous researchers (Kodra et al. 1986), have based their assumptions on the analogy with an ore deposit in Romania where the only difference is that there is a low – temperature association, but this can be explained by the fact that the ore occurrences in Albania might be located far or very far away from the parent source (erosional section), that is, to accept the mineralization connection to granite and its location into the depth.

It should be said that the native sulfur, strontium, thermal waters mineralizations can be related to the gypsums, considering these as supply factors for the mineralization in question.

Hydrothermal mineralizations (such

as iron, polymetals) are associated with granite, while hydrothermal mineralizations (telethermal) are associated with overthrusts as a passage channel for teletherms and regional controlling tectonic factors. Some of the mineralizations were suggested to be related to granosyenite formation, and those which are thought to be linked to overthrusts, especially in the Mali i Korabit region, where several ore bodies are found close to each other, they were connected to two mineralizations phases.

CONCLUSIONS

Summing up, it can be concluded that the main perspective of hydrothermal mineralization, is in the main ore deposits of Kercishti – Qafa e Rosnikut region, in the sector from Piramida no. 2 (Qafa e Rosnikut) up to Varri i Njeriut, and in the Burimet e Izvirit ore. Another important direction for the search for mineralizations associated with overthrusts or gypsum diapirism as a favorable factor, are the ore deposits of Stanet e Preshit, Varri i Sejmenit, Trojaku, Dipjaka, Perroi i Llixhave, Kercishti etc. Generally, the future exploration for these mineralizations should be oriented along the

tectonic contact of Jurassic – Cretaceous flysch with the Eocene – Oligocene (?) formations, or at the contact of other formations treated by us as older ones (Presh, Kercishti), but at the contact with Paleogene formations. The above requires more detailed and complex studies, especially in the existing ore bodies, where it was observed, after the geological works carried out in Varri i Sejmenit, the promising results especially in terms of gold content. It is important to emphasize the uncertainty of the mineralogical aspect in regards to gold problem resulting from the analysis performed in these ore bodies. It was not possible to indicate which is the source for gold, if we are dealing with native mineralization or with gold – bearing minerals (tellurides). Further studies are needed in order to indicate where the deep fault that has controlled the hydrotherm circulation that originated these mineralizations, extends. Also, on the territory of Northern Macedonia, a transversal tectonic fault is outlined near the Korabi Mountain, accompanied by arsenic mineralizations, as a continuation of the overthrusting tectonic plans that crosses Qafa e Rosnikut (Arsovski & Ivanov 1977).

REFERENCE

- ALIAJ SH. (2012).** NEOTEKTONIKA E SHQIPËRISË (LIBËR). *SHTËPIA BOTUESE KLEAN*. TIRANË.
- ARSOVSKI M. & IVANOV T. (1977).** NEOTECTONICS AND METALLOGENY ON THE TERRITORY OF YUGOSLAVIA. *BOOK OF INTERNATIONAL CONFERENCE "METALLOGENY AND PLATE TECTONICS IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN"*, BELGRAD. 471 – 482.
- HOXHA V. (1990).** DISA MENDIME RRETH GJEOLIGJISË DHE MINERALMBAJTJES SË ZONES TEKTONIKE TË KORABIT (RRETHI I DIBRËS). *REFERAT I MBAJTUR NË SESIONIN SHKENCOR TË NDËRMARRJES GJEOLIGJIKE BULQIZË*.
- HOXHA V. (1999A).** MINERALIZIMI I SQFURIT DHE MINERALIZIMET E TJERA NË SEKTORIN KËRÇISHT I SIPËRM-KLOBÇISHT. *BULETINI I SHKENCENCAVE GJEOLIGJIKE*, NR. 1, TIRANË.
- HOXHA V. (1999B).** RAPORT SHKENCOR I PROJEKTI: STUDIM PROGNOZË MBI SASINË DHE CILËSINË E GJIPSIT, ANHIDRITIT E SELENITIT NE OBJEKTET E EVAPORITEVE TË PESHKOPISË. *ARKIVI QENDROR TEKNIK I SHËRBIMIT GJEOLIGJIK SHQIPTAR*. TIRANË.
- HOXHA V. (2000).** RAPORT SHKENCOR I PROJEKTI ME TEMË: HARTA GJEOLIGJIKE EDHE E PASURIVE MINERALE TË RRETHIT DIBËR, ME SHKALLË 1: 50000 ME TEKSTIN SHPIEGUES PËRKATËS. *FONDI I NDËRMARRJES GJEOLIGJIKE BULQIZË*.
- HOXHA V. (2001).** TIPARET THEMELORE TË GJEOLIGJISË DHE PERSPEKTIVA E KËRKIMEVE NË RAJONIN KËRÇISHT-SOROKOL. *UNIVERSITETI I TIRANËS. DISERTACION*.
- HOXHA V. & ALLIU I. (1979).** MBI DISA SHFAQJE TË MINERALIZIMIT TË HEKURIT NË RRETHIN E DIBRËS. *PËRMBLEDHJE STUDIMESH*, NR. 3, TIRANË.

HOXHA V., LLESHI B., ALLIU I., SHABANI S. & KARAJ N. (2007). REFERAT ME TEMË: PASURITË MINERALE TË RAJONIT TË DIBRËS QË MUND TË VIHEN NË QARKULLIM EKONOMIK ME NDËRTIMIN E "RRUGËS SË ARBËRIT". *MBAJTUR NË KUVENDIN TEKNIKO-SHKENCOR PËR "RRUGËN E ARBËRIT"*, TIRANË, MË 26 MAJ 2007.

HOXHA V., XHOMO A. & ONUZI K. (2007). RAPORT SHKENCOR (STUDIM) I PROJEKTIT TË KODUAR III - 1 ME TEMË: KORRELIME GJEOLGJIKE TË PLANSHETAVE 1: 50 000 TË SHQIPËRISË – PLANSHETI PESHKOPIA. *ARKIVI QENDROR TEKNIK I SHËRBIMIT GJEOLGJIK SHQIPTAR*, TIRANË.

HOXHA V., KODRA A. & AVDULLAHU S. (2009). KORRELIME GJEOLGJIKE TË RAJONEVE KUFITARE KOSOVË – SHQIPËRI. (TEKST SHPIJEGUES I HARTËS GJEOLGJIKE NË SHKALLË 1: 50 000 PËR FLETËN TOPOGRAFIKE K-34-78-A, SHISHTAVECI). *PROJEKT I PËRBASHKËT ME KOSOVËN, PËRPIULUR NË KUADËR TË PROJEKTIT TË MINISTRISË SË ENERGIJËS DHE MINIERAVE TË KOSOVËS*.

HOXHA V., MILUSHI I., MEKSHIQI N., DIAMANTI F. & BAKALLBASHI J. (2011). ASPEKTE TË GJEOLGJISË DHE MINERALMBAJTJES TË EVAPORITEVE TË PESHKOPIËSË. *MINERAL RESOURCES AND THEIR PERSPECTIVE, INTERNATIONAL GEO-SCIENCE CONFERENCE "GEOALB 2011" 27-30, SEPTEMBER 2011*. MITROVIÇË, REPUBLIC OF KOSOVO.

HOXHA V., MILUSHI I., MEKSHIQI N., GJEÇI K. & DEDA T. (2012). RAPORT SHKENCOR: FORMACIONET GJEOLGJIKE MINERALMBAJTËSE TË ALBANIDEVE DHE TIPARET METALOGJENIKE TË TYRE. (NË KUADËR TË PLOTËSIMEVE NË HARTËN METALOGJENIKE TË SHQIPËRISË NË SHKALLË 1: 200 000). TIRANË, DHJETOR 2012.

HOXHA V., ALLIU I. & KOLGJINI E. (2014). ABSTRAKT I PARAQITUR NE CBGA ME TEME: OCCURRENCES OF HYDROTHERMAL MINERALIZATIONS IN THE AREA TROJAK - VARRI I SEJMENTIT - STANET E PRESHIT - BURIMET E IZVIRIT – QAFI E ROSNIKUT. *XX CONGRESS OF THE CARPATHIAN BALKAN GEOLOGICAL ASSOCIATION, TIRANA, ALBANIA*, 24-26.

KODRA A. & HOXHA V. (2019). BASIC FEATURES OF GEOLOGICAL "MEGASINCLINORIUM" STRUCTURE OF MIRDITA ZONE. *JNTS - JOURNAL OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES, NR. 1, 2019, XXIV (48)*. PUBLISHED BY ACADEMI OF SCIENCES OF ALBANIA.

HOXHA V. (2022). GJEOLGJIA DHE MINERALET E DIBRËS. LIBËR, BOTIM I IGJEO-S, UPT. *BIBLIOTEKA KOMBËTARE DHE ARKIVI I INSTITUTIT TË GJEOSHKENCAVE, TIRANË*.

KODRA B., ALLIU I., HOXHA V., MESHU N., KOLGJINI E., MAZREKU A. & KOSPIRI A. (1986). STUDIME TEMATIKO - PËRGJITHËSUESE E RILEVUESE KOMPLEKSE PËR SQARIMIN E PERSPEKTIVËS SË MINERALIZIMEVE TË HEKURIT DHE MINERALIZIMEVE TË TJERA NË RAJONIN E RADOMIRËS. F. 78. *ARKIVI I ISPGJ, TIRANË*.

MELO V. (1982). PERHAPJA E FLISHEVE NË GJUHËN FLISHORE PESHKOPI-LABINOT DHE MENDIME LIDHUR ME VENDOSJEN PALEOGJEOGRAFIKE E TEKTONIKE. *BULETINI I SHKENCAVE GJEOLGJIKE NR. 2*.

NASI V. & DOGJANI S. (1980). RAPORT I TEMES QEVERITARE MBI PUNIMET GJEOLGJOLOGO-RADIOMETRIKE NE ZONEN E KORABIT. *ARKIVI QENDROR TEKNIK I SHËRBIMIT GJEOLGJIK SHQIPTAR, TIRANË*.

NDOJAJ GJ. I. (1958). SQUFURI I KËRÇISHTIT (*DISERTACION*). TIRANË.

PREMTI I. (1971). DISA VEÇORI TË LOKALIZIMIT TË ARSENIKUT NË RRETHIN E DIBRËS. *PERMBLEDHJE STUDUDIMESH, NR. 1*. TIRANË.

SULSTAROVA E., PEÇI V. & SHUTERIQI P. (2000). VLORA -ELBASANI -DIBRA (ALBANIA) TRANSVERSAL FAULT ZONE AND ITS SEISMIC ACTIVITY. *JOURNAL OF SEISMOLOGY, VOL. 1, 117-131*.

POTENCIALI MINERALMBAJTËS NË SHKËMBJINTË MAGMATIKË TË ZONËS MORAVË – MALI I KUQ

PANAJOT ALIÇKOLLI^{1*}, KOZETA NASTO¹, ZHULJETA MISHO¹,
MÄDÄLINA – ELENA KALLANXHI¹ & MAGA CERONI¹

¹Shërbimi Gjeologjik Shqiptar, Rruga Zef Serembe, Tiranë, Shqipëri

*Autor korrespondent: palickolli@yahoo.com

(Dorëshkrim i dorëzuar në shtator 2024; i pranuar për botim në nëntor 2024)

ABSTRAKT

Shkëmbinj të intruzivë të zonës Moravë - Mali i Kuq (Qarku Korçë) ofrojnë një metalogjeni interesante mineralesh të dobishme metalore (Fe, Ni, Cu, Cr) e jo metalore (asbesti, magnetiti, talku etj). Pikënisja i këtij artikulli ka qenë nevoja e përcaktimit të zonave dhe shfaqjeve të reja (në perspektivë) të mineralizimeve të hekur - nikelit, bakrit, kromit, asbestit, talkut, dhe përqëndrime të mineralizimeve të elementeve të tokave të rralla në lloje të ndryshme shkëmbore. Ky artikull jep një pasqyrë të qartë mbi perspektivën e zhvillimit të mëtejshëm të këtyre mineralizimeve dhe përcaktimin e zonave me interes për kërkim zbulim. Rëndësi veçanërisht ka bakri dhe lokalizimi tyre në formacionet vullkanogjene, kromi për karakteristikat e tij, duke veçuar shfaqjet e mineralizuara në mes të shkëmbinjve të mirëfilltë ultrabazikë, pika të mineralizuara kromi në melanzhin ofiolitik (MOF) në trajtë poplash e copash apo dhe kromitet, si dhe mineralizimet e tjera që ndodhen në shkëmbinj të magmatikë. Nëpërmjet këtij studimit është bërë e mundur vlerësimi i potencialit mineralmbajtës në shkëmbinj të magmatikë të zonës Moravë - Mali i Kuq për mineralizimet e lartpërmendura dhe rekomandimi për sheshe të reja perspektivë. Nga gjithë punimet e kryera në shkëmbinj të intruzivë të zonës Moravë - Mali i Kuq (Qarku Korçë) janë kapur shfaqje të mineralizimeve të hekur-nikelit, bakrit, kromit, asbestit, talkut, dhe përqëndrime të mineralizimeve të elementeve të tokave të rralla në depozitimet e moshave të vjetra, të cilat u monitoruan dhe u rivlerësuan, duke dhënë një pasqyrë të qartë mbi perspektivën e zhvillimit të mëtejshëm të këtyre mineralizimeve dhe përcaktimin e zonave me interes për kërkim zbulim.

Fjalë kyçe: shkëmbinj magmatikë, masivi Moravë – Mali i Kuq (Shqipëri), zona perspektivë, kërkim – zbulim.

HYRJE

Qëllimi i këtij artikulli ka qenë rivlerësimi i punimeve të kërkim zbulimit të kryera më parë, rivlerësimi i të gjithë mineralizimeve, të shfaqjeve dhe pikave të mineralizuara të hekur – nikelit, bakrit, kromit, talkut, asbestit, arsenopiritit, nëpërmjet vrojtimit dhe marrjeve të provave në teren, mbi bazën e të cilave janë hedhur ide të reja në lidhje me vazhdimin e mineralizimeve të kapura dhe perspektivën e zhvillimit të shfaqjeve të ndryshme mineralesh kryesisht të hekurit, bakrit, kromit dhe mineraleve të grupit të platinit (MGP), vlerësimi i shkëmbinjve vullkanogje-

no – sedimentarë, vlerësimi i llojeve shkëmbore në lidhje me mineralizimet e tokave të rralla (REE) (Aliçkollli et al. 2023). Rëndësi veçanërisht ka bakri dhe lokalizimi i tij në formacionin vullkanogjen, kromi për karakteristikat e tij, duke veçuar shfaqjet e mineralizuara në mes të shkëmbinjve ultrabazikë dhe pika të mineralizuara kromi në melanzhin ofiolitik (MOF) në trajtë poplash e copash apo dhe kromitet, që në këtë zonë janë të tipit alumokromit (krom refraktar), si dhe mineralizimet e tjera që ndodhen në shkëmbinj të magmatikë.

Përveç mineraleve të kromit dhe bakrit, nga vrojtimit e kryera në

shkëmbinjtë ofiolitike të kësaj zone, lidhen dhe mineralizime të tjera me rëndësi mineralogjike siç janë mineralizimet e grupit të platinit (MGP) të bashkëshoqëruara në të shumtën e rasteve me xeherorët e kromit dhe me këmishën dunitike. Gjithashtu me shkëmbinjtë ultrabazikë, sidomos në kontaktin e tyre me shkëmbinjtë vullkanogjenë, lidhen mineralizimet sulfure. Nga kompani private, pas viteve 1990, janë kryer punime kërkim zbulimi në disa pjesë të zonës të Moravë – Mali i Kuq, për mineralizimet që ndodhen në shkëmbinjtë magmatikë (efuzivë dhe intruzive) si: hekur-nikel (Zëmblak, Plasë), krom (Mali i Kuq), bakër (Kamenicë). Për vetë rëndësinë që kanë mineralizimet e kromit, bakrit, hekur – nikelit, mineralizimet sulfure, mineralizimet e tokave të rralla (RRE), të Au, Ag, mineralizime të grupit të Pt (MGP), si dhe për vetë zhvillimin aktual sot të ekonomisë botërore, nëpërmjet këtij studimi mendohet se është kryer rivlerësimi i mineralmbajtjes së shkëmbinjve magmatikë të zonës Moravë – Mali i Kuq dhe është evidentuar mundësia e zhvillimit perspektiv të këtyre mineralizimeve.

NDËRTIMI GJEOLOGJIK

Zona e studimit është pjesë e brezit perëndimor të ofioliteve të zonës tektonike Mirdita (Xhomo et al. 2002), e cila karakterizohet nga një zhvillim i gjerë i magmatizmit ofiolitik Jurasik (σ_2). Masivi ofiolitik Moravë – Mali i Kuq (Fig. 1), nga jug – jugperëndim në drejtim veri - verilindje përfshin daljet e shkëmbinjve ultrabazikë të Floqit – Maja e Furkës, të cilat drejt verilindje zgjaten nëpër shpatin perëndimor të Moravës për tu bashkuar me daljet e shkëmbinjve ultrabazikë të Zëmblakut në veri. Ky masiv përfaqëson një nyje të veçantë për gjeologjinë e ofioliteve të pjesës jugore të Shqipërisë, sepse ai përfaqëson në vetvete lidhjen e brezave lindorë e perëndimorë të shkëmbinjve ultrabazikë (σ_2) të vendit tonë. Në pamje të përgjithshme shkëmbinjtë ultrabazikë të rajonit duket se

përfaqësojnë një krah antiklinal me rënie drejt lindjes dhe verilindjes, që mesa duket është këputur nga thyerja regjionale e grabenit të Korçës. Në pjesën juglindore, nga Floqi drejt juglindjes, masivi ultrabazikë kontakton tektonikisht me gëlqerorët ($T_3 - J_1$) dhe depozitimet ($J_3 - Cr_1$) të vendosur mbi ta, ndërsa në pjesën veriperëndimore kontakton tektonikisht me molaset e Oligocenit (Pg_3) dhe Neogenit, sipas një thyerje të fuqishme me amplitudë rreth 1500 – 2000 m, që vende – vende maskohet nga depozitimet e Kuarternarit. Në verilindje, masivi mbulohet transgresivisht nga molasat e Oligocenit (Pg_3), poshtë së cilës takohet dhe një horizont tufesh andezitike. Në skajin jugor takohen mbetje erozionale të depozitimeve flishoidale të Kretakut të poshtëm – Berriasianit (Cr_1) dhe të depozitimeve të tjera kretakë. Në shpatin verior të përroit të Boboshticës, mbi shkëmbinjtë ultrabazikë (σ_2), takohet një mbetje erozionale e shkëmbinjve metamorfikë ($\mu^s J_1$). Në ndërtimin e masivit ultrabazikë të Moravës marrin pjesë peridotite tektonite të serpentinizuar, me breza të rrallë dunitikë, me trupa të rrallë thjerrëzore të kromiteve, kumulate të lercoliteve dhe të lercoliteve plaglioklazike.

Zhvillimi paleogeografik i këtij rajoni është në pajtim me zhvillimin e përgjithshëm paleogeografik të Albanideve lindore (Kotas 1960; Petro 1980; Kita 1999; Xhomo et al. 2002). Ky sektor përbën një nyje në të cilën shfaqen ndryshime thelbësore faciale, kalim nga facie mergelore-silicore deri në facie flishoidale të kufirit jurasiko-kretak ($J_3 - Cr_1$), në facie flishoidale të tipit “flish i egër” (J_3), si dhe në shfaqjen e facies neritike të Kretakut të poshtëm (Cr_1), që janë të ngjashme me ato që zhvillohen sipër ofioliteve të zonës Mirdita. Gjithashtu veçohet dhe një tip serpentinitesh (shkëmbinj ultrabazikë), që janë të shishtëzuar dhe milonitizuar, që pothuajse gjithmonë u poshtështrohen gëlqerorëve Triasiko-Jurasik. Rolin kryesor në kuadrin krahnor metalogjenik e zënë ofiolitet, pra shkëmbinjtë mag-

matikë, të cilët ofrojnë një gamë të gjerë mineralesh të dobishme metalore si: Cu, Cr, por edhe jo metalore si: asbesti, magnetiti, talku etj.

Deri më sot është kryer një volum i konsiderueshëm punimesh gjeologjike (kanale, puse, galeri kërkimi, shpime gjeologjike), nëpërmjet të cilave janë llogaritur dhe raportuar rezervat gjeologjike dhe industriale për mineralizimet e bakrit, kromit dhe mineraleve të tjera në shkëmbinjtë magmatikë, si dhe janë marrë të dhëna për perspektivën e përhapjes së tyre si nga ana cilësore ashtu dhe nga ana sasiore. Qartësimi i gjeologjisë së këtij rajoni, në mënyrë të veçantë natyra e shkëmbinjve magmatikë ofiolitikë, ndihmojnë për të bërë vlerësime më objektive lidhur me perspektivën mineralmbajtëse dhe për orientim më të drejtë të punimeve të kërkimit. Sektorët që ndërtohen nga shkëmbinjtë ofiolitikë autoktonë kanë premise të favorshme për mineralizime që lidhen me shkëmbinjtë ofiolitikë. Edhe sektorët me vendosje alloktone të ofioliteve, ose të përzierjes ofiolitike, kur shkëmbinjtë ofiolitikë kanë përhapje sipërfaqësore të madhe dhe prerje pak a shumë të plotë të facieve të ndryshme vullkanogjene dhe plutogjene, përbëjnë sheshe me perspektivë për kërkimin e mineralizimeve të lidhura me ofiolitet. Daljet ofiolitike me përmasa të vogla kanë interesa më të kufizuara.

METODOLOGJIA

Me qëllim realizimi i këtij studimit janë vlerësuar materialet gjeologjike ekzistuese dhe janë plotësuar me punime fushore, vrojtme, marshuta dhe me marrje kampionësh. Gjatë vrojtmeve në terren, janë matur koordinatat e pozicionimit të shfaqjeve minerale, janë vlerësuar mineralizimet e gjetura, janë marrë kampionë për analiza kimike të elementëve sipas llojit të mineralizimit dhe çdo shfaqje është dokumentuar me fotografi. Janë rivlerësuar dhe përgjithësuar të gjithë të dhënat për

mineralizimet e bakrit, hekur - nikelit, kromit, talkut, krizotil asbestit etj. Me rëndësi të veçantë për këtë zonë (përveç rivlerësimit të mineralizimeve të shkëmbinjve ultrabazikë) është dhe rivlerësimi i mineralizimeve në lloje të tjera shkëmbore që hasen në këtë terren si: studimi i shkëmbinjve metamorfikë, vullkanogjeno - sedimentarë, konglobrekçiorë e bazales kretake, në lidhje me mineralizimet e tokave të rralla (REE), mineralizimeve sulfide të Cu dhe Ni, mineralizimeve të rralla Au e Ag dhe mineralizimeve të elementëve të grupit të Pt (MGP). Nga vështrimi i punimeve gjeologjike kryera e më pas të reflektuara në hartën gjeologjike të kësaj zone, si dhe nga të dhënat e reja gjeologjike, vërejmë se në disa objekte ka vazhdimësi të mineralizimeve brenda dhe jashtë kufijve të zonave të studiuara, të cilat u rivlerësuan nga pikëpamja gjeologjike në lidhje me vazhdimësinë dhe perspektivën e këtyre mineralizimeve. Zonat e vrojtuar dhe rivlerësuar dhe mineralizimet e marra, brenda territorit të zgjedhur, në artikull përshkruhen në kapitullin e rezultateve dhe diskutimeve.

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Ky artikull shkencor bëri të mundur rivlerësimin e punimeve të kërkim zbulimit të kryera më parë, rivlerësimin e të gjithë mineralizimeve të shfaqjeve dhe pikave të mineralizuara të hekur-nikelit, bakrit, kromit, talkut, asbestit, arsenopiritit, nëpërmjet vrojtmeve dhe marrjeve të provave në teren, mbi bazën e të cilave janë hedhur ide të reja në lidhje me vazhdimet e mineralizimeve të kapura dhe perspektivën e zhvillimit të shfaqjeve të ndryshme minerale kryesisht të hekurit, bakrit, kromit dhe mineraleve të grupit të platinit (MGP), vlerësimin të shkëmbinjve vullkanogjeno-sedimentarë, vlerësimin të llojeve shkëmbore në lidhje me mineralizimet e tokave të rralla (REE) etj. Nga gjithë punimet e kryera në shkëmbinjtë intruzivë të zonës Moravë – Mali i Kuq (Qarku Korçë; Fig. 2) janë kapur shfaqje të min-

eralizimeve të hekur-nikelit, bakrit, kromit, asbestit, talkut, dhe përqëndrime të mineralizimeve të elementeve të tokave të rralla në depozitimet e moshave të vjetra, të cilat u monitoruan dhe u rivlerësuan brenda këtij studimit, duke dhënë një pasqyrë të qartë mbi perspektivën e zhvillimit të mëtejshëm të këtyre mineralizimeve dhe përcaktimin e zonave me interes për kërkim zbulim. Gjithashtu me shkëmbinjtë ultrabazikë, sidomos në kontaktin e tyre me shkëmbinjtë vullkanogjenë, lidhen mineralizimet sulfure si: piriti, pirotina dhe pentlanditi.

Nga kompani private, pas viteve 1990, janë kryer punime kërkim zbulimi në disa pjesë të zonës të Moravë – Mali i Kuq, nëpërmjet lejave të kërkim zbulimit dhe shfrytëzimit, për mineralizimet që ndodhen në shkëmbinjtë magmatikë (efuzivë dhe intruzive) si: hekur-nikel (Zëmlak, Plasë), krom (Mali i Kuq), bakër (Kamenicë). Për vetë rëndësinë që kanë mineralizimet e kromit, bakrit, hekur-nikelit, mineralizimet sulfure, mineralizimet e tokave të rralla (REE), të Au, Ag, mineralizime të grupit të Pt (MGP), si dhe për vetë zhvillimin aktual sot të ekonomisë botërore, nëpërmjet këtij studimi mendojmë se është kryer rivlerësimi i mineralbajtjes së shkëmbinjeve magmatikë të zonës Moravë – Mali i Kuq dhe është evidentuar mundësia e zhvillimit perspektiv të këtyre mineralizimeve.

Nga punimet e kryera më parë si dhe nga rivlerësimet e kryera në terren, është vërtetuar prania e disa shfaqjeve të mineralizuara që lidhen me shkëmbinjtë ofiolitikë të zonës Moravë – Mali i Kuq. Shumica e këtyre shfaqjeve të mineralizuara është e karakterit hidrotermal: shfaqja e mineralizuar e talkut në Zëmlak dhe Kuç i Zi, të arsenopiritit Zëmlak, gabro-talkut Plasë, të asbestit

në Boboshticë, Kamenicë dhe Mali i Kuq, gjurmë të mineralizimeve sulfide (pentbiotitit) Zëmlak dhe Boboshticë (Figs. 2, 3). Këto lloj shfaqjesh të mineralizuara janë përqëndruar në të dy skajet ekstreme të brezit ultrabazik të Moravës. Në pjesën ku nuk shfaqen në sipërfaqe ultrabazikët (pjesa Dishnicë dhe nga Neviçisti në Belorta) kemi vendosjen e serisë bazale të kuqërreme, brenda së cilës zhvillohet seria e damarëve talko-kalcit-asbestit. Formimet e shisteve amfibolitike janë produkte të metamorfizmit krahinor dhe shfaqen në sipërfaqe, në formën e një brezi të reduktuar, në mesin e masivit ultrabazik në afërsi të rrugës Boboshticë – Dardhë. Mineralizimi i asbestit mendohet të jetë shkaktuar nga veprimtaria e intruzioneve bazike e mesataro - acide, që nuk dalin në sipërfaqe. Gjithashtu në rajonin në studim janë kapur shfaqje të mineralizuara të hekurit në Zëmlak dhe Plasë (Fig. 2). Kjo tregon faktin e ndodhur të tjetërsimit fizik dhe kimik të shkëmbinjeve ultrabazikë të serpentinizuar dhe formimin e kores së prishjes hekurorë ose nikelore në kontaktin e tyre me shkëmbinjtë gëlqerorë të tavanit. Prania e tyre në këtë zonë mund të mendohet e lidhur me mineralizimin hekuror të zonës së Bitinckës. Vlen të përmendet shfaqja në formë blloku e mineralizimit kromitik të Malit të Kuq. Përveç mineraleve të kromit, me shkëmbinjtë ultrabazikë të Malit të Kuq lidhen dhe mineralizime të tjera me rëndësi si: mineralizimet e grupit të platinit (MGP), të cilët janë të bashkëshoqëruar me xeherorët e kromit. Mineralet e grupit të platinit takohen dhe në këmbishën dunitike të bashkëshoqëruar me sulfure të nikelit e bakrit. Kushtet metalogjenike në masivin e Moravës ndryshojnë brenda këtij brezi (pjesa veriore me pjesën jugore), por edhe me masivët e tjerë ultrabazikë që përhapen në rajonin e Korçës.

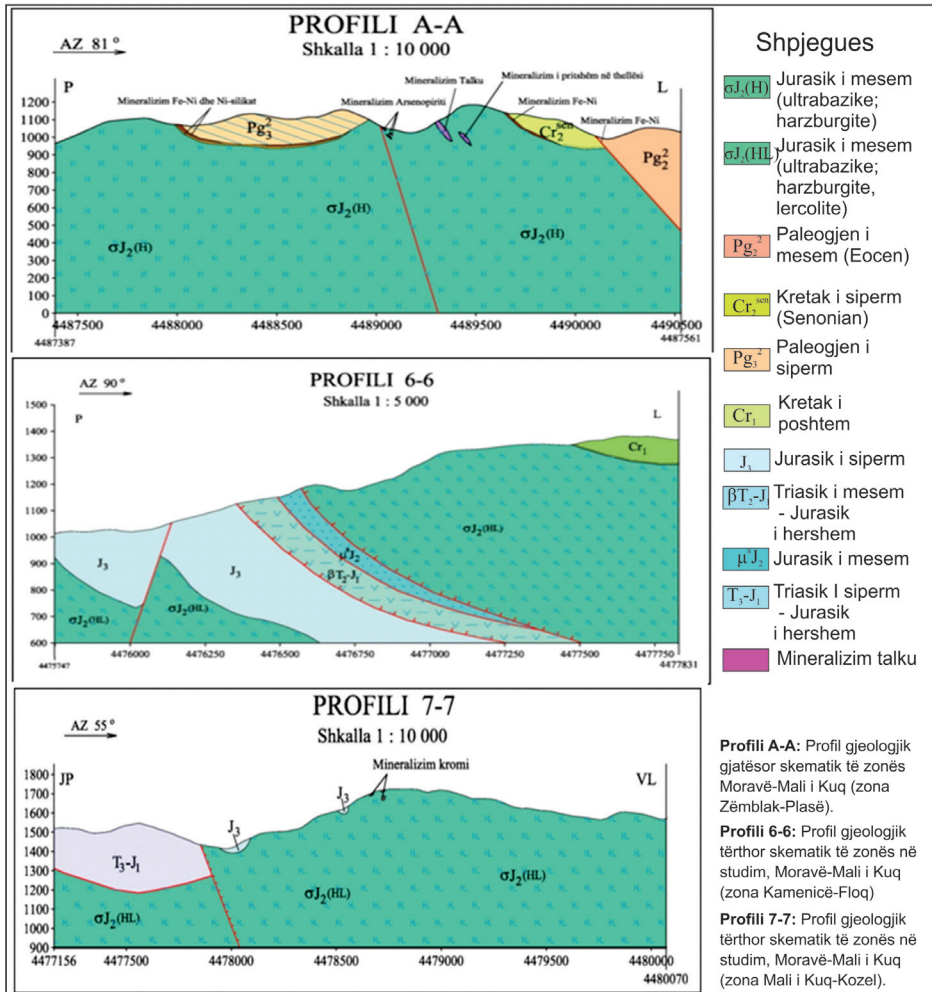


Figura 2. Profile gjeologjike skematike në zonën Moravë – Mali i Kuq (Aliçkollı et al. 2023; këtë studim).

Zona veriore e masivit magmatik Moravë – Mali i Kuq (Zëmbak – Dishnicë)

Vrojtime dhe rivlerësime mbi përhapjen e mineralizimit hekuror Zëmbak

Në këtë zonë është vërtetuar dhe ndjekur gjatë gjithë daljes sipërfaqësore shtresa e mineralizuar e hekur nikelit (Fe – Ni) në pjesën veriore mbi fshatin Zëmbak, nga përroi i fshatit Zëmbak deri në daljen e shkëmbin-

jve kretakë (Figs. 1, 2, 3). Janë kryer verifikime të daljeve të mineralizimeve në shtrirje të trupave mineralë dhe janë marrë prova për analizime kimike. Gjithashtu janë ndjekur kontaktet me shkëmbinjtë gëlqerore si dhe janë rivlerësuar disa dalje mineralizimi hekurorë, ku janë kryer dhe punime të mëparshme. Janë matur dhe evidentuar dhe më pas janë hedhur në hartën gjeologjike të këtij objekti të gjitha pikat ku është kapur mineralizimi hekuror.

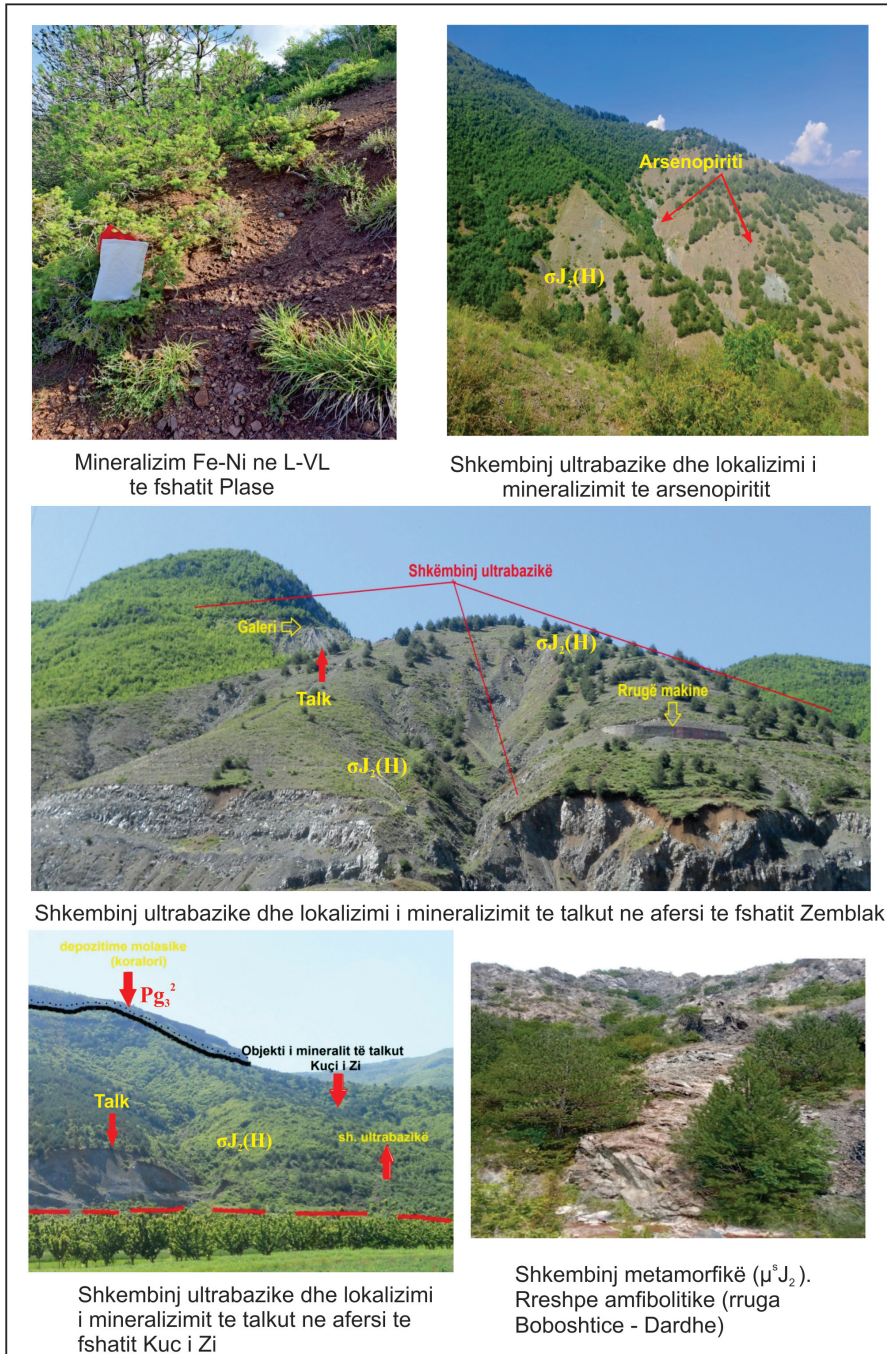


Figura 3. Pamje të shkëmbinjve në zonën Moravë – Mali i Kuq (Aličkollari et al. 2023; këtë studim).

Vrojtime dhe rivlerësime mbi përhapjen e mineralizimit hekuror Plasë

Gjatë punës në teren, janë kryer marshuta gati tërthore në zonën e përhapjes së shkëmbinjve ultrabazikë mbi fshatin Plasë në anën lindore dhe verilindore. Gjatë vrotimit nëpërmjet marshutave, janë përshkruar 6 zhveshje, në shkëmbinjtë ultrabazikë, në koren silicorë, si dhe në shtresën e mineralizuar hekurore.

Shkëmbinjtë ultrabazikë janë kryesisht lercolite, me serpentinizim të theksuar në pjesën e sipërme afër mineralizimit nikelor. Kanë struk-

turë masive, kokërrimët deri kokërrmesëm, me ngjyrë jeshile të errët. Rrallë vërehen me sy kristale pirokseni. Përshkohen nga çarje dhe damarë me trashësi të vogël dhe material kalcit. Mbi ta vendoset korja nikelore silicore, me fortësi të lartë, me ngjyrë jeshile të kuqërremtë. Jo në të gjithë zonën, por në pjesën veriore, në kontaktin e shkëmbinjve ultrabazikë me gëlqerorët konglobrekçiozë, është zhvilluar korja e prishjes lateritike me mineralizim tipik hekur nikeli të tipit pelitik.

Analizat e kryera mbi provat e marra paraqiten në tabelën 1.

Tabela 1 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provave të marra për Fe – Ni, Ni – Si në zonat Zëmbllak – Plasë (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përbajtja e elementëve kimikë në (%)										
			Fe	NiO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Co	TiO ₂	H ₂ O	HK
1	Prova 4 Zëmbllak	Fe-Ni	32.97	0.43	47.15	27.90	2.17	8.07	3.15	0.013	0.33	1.38	7.11
2	Prova 6 Plasë	Ni-Silicor	7.79	0.25	11.14	14.75	0.00	1.64	38.03	0.008	0.17	1.02	31.29
3	Prova 7 Plasë	Fe-Ni	37.63	0.72	53.81	21.44	6.25	3.53	0.70	0.024	0.36	1.77	9.49
4	Prova 3 Kuç i Zi	Kore nikelore	3.87	0.20	5.41	38.11	0.00	21.17	14.02	0.004	0.16	0.81	16.92

Vrojtime dhe rivlerësime mbi përhapjen e mineralizimit sulfuror të arsenopiritit në shkëmbinjtë ultrabazikë në zonën Zëmbllak – Plasë

Vrojtmet dhe marshuta në lidhje me mineralizimin sulfur të arsenopiritit u

zhvilluan në faqen perëndimore të masivit ultrabazik të Moravës, në sektorin midis Zëmbllakut dhe Plasës. Shkëmbinjtë ultrabazikë janë kryesisht të tipit harzburgit-lercolit. Janë kompaktë me strukturë kristaline, me ngjyrë të errët jeshile, me çarje kryesisht vertikale. Në

disa pika gjatë vrottimeve janë kapur disa trupa me përmasa jo shumë të mëdha (3 – 10 m) të mineralizimit sulfur arsenopirit. Mineralizimi i arsenopiritit ndodhet brenda një zone të alteruar okside me ngjyrë kafe. Xeheroni mineralizues ka ngjyrë gri, jeshile me shkëlqim të verdhëzuar nga prania e sulfideve të bakrit. Dalja në sipërfaqe e shfaqjes së mineralizuar

ka një shtrirje rreth 7 m dhe një trashësi rreth 1 m. Gjthashtu gjatë marshutës dhe vrottimeve, në drejtimin P, në këtë zonë, u kapën disa dalje të trupave të veçuar të mineralizimit arsenopirit me përmasa dhe me karakteristika pothuajse të njëjta. Rezultatet e analizave kimike në provën e marrë jepen në tabelën 2.

Tabela 2 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës të marrë për mineralizimin e arsenopirit në zonën e Zëmbllakut (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)									
			SiO ₂	MgO	Cu	Fe	S	CaO	HK	H ₂ O	Au	Ag
1	Prova 1 Zëmbllak	Arsenopirit	39.30	30.44	0.13	5.63	0.088	4.28	14.76	2.09	-	-

Vrojtime dhe rivlerësime mbi përhapjen e mineralizimit të talkut në fshatin Zëmbllak dhe talkut në fshatin Kuç i Zi – Korçë

Mineralizimi i talkut Zëmbllak

Shkëmbinjtë ultrabazikë janë kryesisht të tipit harzburgit lercolit, por në pjesën e sipërme kalojnë në serpentinite të prishura dhe me çarshmëri të lartë. Nga zhvillimi i hidrotermave në këto pjesë kemi ndryshime të serpentiniteve në talk serpentinit deri në talkëzim të plotë. Ultrabazikët në pjesët më të poshtme janë kompaktë me strukturë kristaline, me ngjyrë të errët jeshile, me çarje kryesisht vertikale. Gjatë vrottimeve janë kapur disa trupa në formë thjerrëze me përmasa jo shumë të mëdha (4 – 5 m) të mineralizimit të talkut. Trupi i mineralizuar ka një shtrirje në sipërfaqe rreth

100 m gjatësi, ndërsa gjerësia e trupit të talkut ndryshon dhe arin maksimumin në pjesën e mesit (rreth 15 m). Gjatë marshutës në këtë zonë është marrë dhe një provë për analizime kimike (Tab. 3).

Mineralizimi i talkut Kuç i Zi – Korçë

Në këtë objekt është kryer një marshutë gati tërthore duke filluar nga dalja e shkëmbinjve ultrabazikë afër fshatit Kuç i Zi-Korçë, duke vazhduar nëpër shkëmbinjtë magmatikë ultrabazikë dhe deri në kontaktin e tyre me depozitimet molasike të Oligocenit. Mineralizimi i talkut ka ngjyrë jeshile të zbardhur deri gri në të bardhë. Disa herë në brendësi të mineralizimit ndodhen copra të vogla serpentinitesh. Gjatë marshutës në këtë pikë të vrotuar mineralizimi, është marrë dhe një provë për analiza kimike (Tab. 3).

Tabela 3 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provave të marra për mineralizimin e talkut në zonat Zëmbllak dhe Kuç i Zi – Korçë (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)							
			SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	H ₂ O	HK
1	Prova 2 Zëmbllak	Talk	51.30	25.52	12.34	0.00	2.67	0.07	0.32	5.27
2	Prova 5 Kuçi Zi	Talk	47.56	25.26	10.09	0.00	5.31	0.09	0.51	8.73

Zona Qendrore e masivit magmatik Moravë – Mali i Kuç (Dishnicë – Barç – Mborje – Drenovë)

Vrojtime dhe rivlerësime mbi mineralizimin e shkëmbinjve magmatikë ultrabazikë (σ_2) në zonën Dishnicë – Barç

Në zonën e daljes në sipërfaqe të shkëmbinjve ultrabazikë Dishnicë – Barç, janë vrojtuar 8 zhveshje gjeologjike. Në të gjitha pikat e vrojtura dhe gjatë itinerarit, në këtë zonë është vënë re se mungojnë pothuajse fare mineralizimet, të cilat janë të zhvilluara në pjesën veriore të masivit ultrabazik të Moravës.

Vrojtime dhe rivlerësime mbi mineralizimin e shkëmbinjve magmatikë ultrabazikë (σ_2) në zonën Mborje – Drenovë

Në këtë zonë janë vrojtuar 12 zhveshje gjeologjike. Në të gjitha pikat e vrojtura gjatë itinerarit, në zonën Mborje – Drenovë, mungojnë pothuajse fare mineralizimet e talkut, hekur-nikelit, arsenopiritit, të cilat janë zhvilluar në pjesën veriore të masivit ultrabazik të Moravës. Në pjesën e vrojtuar ultrabazikët përfaqësohen nga peridotite të llojit harzburgit lecolit, deri në troktolite.

Vrojtime dhe rivlerësime në shkëmbinjte magmatikë ultrabazikë (σ_2) dhe në shkëmbinjte metamorfikë amfibolitikë ($\mu^s J_2$) në Boboshticë

Gjatë vrojtimit, në krahun e djathtë të grykës së Boboshticës, në kontaktin e shkëmbinjve ultrabazikë (σ_2) me shkëmbinjte metamorfikë të amfibolitizuar ($\mu^s J_2$), janë vrojtuar pikat në rreshtet amfibolitike të shkëmbinjve metamorfikë. Shkëmbinjte metamorfikë janë të vendosur mbi ultrabazikët. Në këtë zonë kemi serpentine të ndryshuara me mjaft kristale pirokseni (rreth 30% të masës së shkëmbit), me ngjyrë jeshile të hapur me çarje të shumta vertikale dhe horizontale. Në shkëmbinjte metamorfikë është marrë një provë për analizime kimike. Rezultatet e analizës kimike për mineralizimin në shkëmbinjte metamorfikë, jepen në tabelën 4.

Vrojtime dhe rivlerësime në shkëmbinjte magmatikë ultrabazikë (σ_2) në Sopatishtë për mineralizimin e kriotit asbestit

Vrojtimet në terren u kryen nga faja veriore e Sopatishtës deri në afërsi të përroit të Kamenicës në jug. Përmasat e trupave me dalje sipërfaqësore janë të kufizuara (deri rreth 6 – 8 m

gjatësi dhe 3 – 8 m trashësi). Mineralizimi i krizotil asbestit mbush të çarat e shkëmbinjve dhe ka formë ashkëllore fijore me gjatësi 0.5 – 1.2 – 2.5 – 5 – 10 mm. Fijet janë kryesisht vertikale, por ka dhe me pozicione të pjerrët kundrejt faqeve të dam-

arëve. Damarët janë të tipit seprofit me ngjyrë gri në jeshile, të blertë e çelur në të verdhë ose të bardhë. Shpërndarja e mineralizimit nuk është e rregullt. Në këto shkëmbinj është marrë një provë për analizime kimike (Tab. 5).

Tabela 4 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës të marrë për mineralizimin në shkëmbinj të metamorfikë (μ^2), në krahun e majtë të grykës së Boboshticës (Aliçkollu et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)									
			SiO ₂	MgO	Cu	Fe	S	CaO	HK	H ₂ O	Au	Ag
1	Prova 10 Boboshticë	Ambibolit	44.74	6.71	0.013	8.10	0.036	8.20	3.88	0.15	-	-

Tabela 5 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë për mineralizimin e krizotil asbestit në Sopatishtë – Boboshticë (Aliçkollu et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)							
			SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	H ₂ O	HK
1	Prova 8 Sopatishtë	Asbest	37.99	37.40	0.56	0.00	8.62	0.04	0.99	9.06

Zona Jugore e masivit magmatik Moravë – Mali i Kuq (Nikolicë – Kamenicë – Floq – Mali i Kuq – Kozel)

Vrojtime dhe rivlerësime mbi mineralizimin e shkëmbinjve magmatikë ultrabazikë (σ_2) në zonën Nikolicë – Mali i Kuq

Shkëmbinj të ultrabazikë në sipërfaqe paraqiten përgjithësisht të copëtuar në blloqe nga çarjet me drejtime të ndryshme vertikale, horizontale dhe diagonale. Shkëmbinj të ultrabazikë

janë kryesisht të llojeve harburgite lercolitike me ngjyrë jeshile të errët, me strukturë porfire, me kokrriza të imta. Në të gjitha pikat e vrojtuar nuk kemi ndeshur ndonjë lloj mineralizimi (krom, asbest, talk etj).

Vrojtime dhe rivlerësime mbi mineralizimin e shkëmbinjve magmatikë ultrabazikë (σ_2) në zonën Mali i Kuq – Qafa e Floqit

Shkëmbinj të ultrabazikë kanë një përhapje mjaft të madhe në këtë

zonë. Gjatë vrojtimeve në terren shkëmbinjtë ultrabazikë përfaqësohen nga llojet harzburgite tepër të serpentinizuara, me strukturë masive kokrrizë-imët, me ngjyrë jeshile në të zezë. Shkëmbinjtë ultrabazikë përshkohen në disa raste dhe nga damarë gabro, gabro pegmatite e plagjioklazite. Në zonën e vrotuar vihet re një zhvillim intensiv i veprimtarisë tektonike, gjë e cila ka sjellë copëtimin

e shkëmbinjve ultrabazikë në blloqe me përmasa dhe forma të ndryshme. Në disa raste vihen re dhe pikëzime sulfuresh me ngjyrë të verdhë, si dhe pikëzime shumë të rralla kromspinelit dhe kromi. Paraqitet si një zonë me perspektivë për mineralizimin e kromit, si në shtrirje ashtu dhe në rënie. Është marrë një provë për analiza kimike të kromit (Tab. 6).

Tabela 6 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës të marrë për mineralizimin e kromit në Malin e Kuq (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)									
			Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe	SiO ₂	CaO	MgO	Ni	Co	MnO	TiO ₂
1	Prova 11 Mal i Kuq	Krom	34.64	19.50	12.45	5.48	0.90	17.90	0.16	0.007	0.00	0.22

Vrojtime në zonën lindore në Kamenicë

Vrojtimit në këtë zonë janë kryer në kontaktin e shkëmbinjve vullkanogjeno sedimentarët me depozitimet terrigjene të Oligocenit të Mesëm (Pg₃²) dhe Kretakut të Poshtëm (Cr₁)

në tavan dhe shkëmbinjtë ultrabazikë (σJ) në dysheme. Kontaktet në dy rastet janë tektonike. Është marrë dhe një provë për analizime kimike në lidhje me mineralizimet sulfure dhe mineralet e tokave të rralla (REE) dhe të çmuar (Au, Ag), elementëve të grupit të Lantanideve (Tab. 7).

Tabela 7 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës së marrë për mineralizimet në lindje të fshatit Kamenicë (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)																
			As	Cu	S	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Co	TiO ₂	NiO	Fe	La	Au	Ag	H ₂ O	HK
1	Prova 9 Kamenicë	Sulfure+As+etj	-	-	-	7.79	38.95	0.00	37.80	0.70	0.00	0.08	0.33	5.45	-	-	-	0.79	12.03

Vrojtime në zonën jugore Kamenicë

Vrojtimet në terren në pjesën jugore të fshatit Kamenicë filluan në shkëmbinjtë ultrabazikë, të cilët janë të llojit harzburgit lercolit të serpentinizuar, me ngjyrë jeshile të errët, kokrrizë-vogël deri mesatare, strukturë porfire dhe kristale të rrallë pirokseni. Gjatë marshutës në përroin e Stershait, janë takuar shkëmbinj rreshporë argjilo – silicorë, gëlqerorë mergelorë me pamje flihsoidale, konglobreçorë

ultrabazikë, ranorë të moshës së Jurasikut të Sipërm – Kretakut të Poshtëm ($J_3 - Cr_1$). Shkëmbinjtë e Jurasikut të sipërm ($J_3 - Cr_1$), ndodhen brenda kompleksit ultrabazik (σJ_2) në formën e një dritare ose gjuhë të zgjatur. Në këtë pikë është marrë dhe një provë për analizime kimike (Tab. 8) në lidhje me sulfidet e Cu, Ni, dhe Si, si dhe për bashkëshoqërimet e metaleve të çmuar Au dhe Ag, minerale të Tokave të Rralla (REE), elementëve të grupit të Lantanideve.

Tabela 8 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës të marrë për mineralizimet në jug të fshatit Kamenicë (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)											
			SiO ₂	MgO	Cu	Fe	S	Ni	CaO	TiO ₂	Co	Zn	La	Cr
1	Prova 13. Kamenicë	Sulfure +etj	25.30	8.75	2.53	14.54	30.19	0.08	-	-	-	-	-	-

Vrojtime dhe rivlerësime të mineralizimeve në llojet e ndryshme shkëmbore në zonën Floq

Gjatë marshutës dhe vrottimeve në zonën e Floqit u takuan disa lloje shkëmbore. Direkt mbi fshatin Floq, afër depos së ujit, u takuan shkëmbinjtë ultrabazikë konglobrekçiorë (J_3). Këta shkëmbinj janë mjaft të çopëtuar nga çarjet e ndryshme horizontale dhe vertikale, janë mjaft të serpentinizuar dhe millonitizuar. Konglobrekçiet ofiolitike me copa të rrumbullakosura mjaft mirë, kanë ngjyrë jeshile të zbardhur në gri. Takohen shkëmbinj ultrabazikë të metamorfizuar ($\mu^s J_2$) të përbërë kryesisht nga rreshpe amfibolitike, me ngjyrë jeshile të errët me pikëzime sulfure. Dallohen dhe rreshpe kuarc-

mikore me ngjyrë të bardhë deri në jeshile të hapur, silicorë të kuq si dhe shiste të gjelbra ofiolitike. Gjithashtu gjatë itinerarit dhe vrottimeve në terren është kapur dhe formacioni vullkanogjeno sedimentar ($\beta T_2 - J_1$) i përbërë kryesisht nga bazalte, shiste argjilo-silicore, radiolarite, si dhe kontakti i tyre me pakon “blloqe në matriks” (J_3), të përbërë kryesisht nga silicorë, ranorë, ultrabazikë, rreshpe argjilore. Pra në disa pika të cilat përfaqësojnë lloje të ndryshme shkëmbore si: shkëmbinj metamorfikë ($\mu^s J_2$) dhe shkëmbinj vullkanogjeno sedimentarë ($\beta T_2 - J_1$), u morën dy prova për analizime kimike (Tabs. 9 – 10).

Tabela 9 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës të marrë për mineralizimet në μ^sJ_2 , në lindje të fshatit Floq (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)						
			Cu	Co	S	Ni	Fe	Au	Ag
1	Prova 14 Floq	Sulfure +etj	0.04	0.003	0.15	0.17	5.08	-	-

Tabela 10 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës së marrë për mineralizime në βT_2-J_1 , në lindje të fshatit Floq (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)									
			SiO ₂	MgO	CaO	TiO ₂	Feo	Co	Cu	Zn	La	Cr
1	Prova 15 Floq	Sulfure + REE	42.25	35.28	2.10	0.051	6.92	0.006	0.03	0.00	-	0.00

Vrojtime dhe rivlerësime të mineralizimeve në llojet e ndryshme shkëmbore në zonën Kozel

Në itinerarin e përshkruar gjatë marshutës dhe punimeve në terren në zonën nga Mali i Kuq deri në Kozel janë takuar lloje të ndryshme shkëmbore si: pakoja e “bloqeve në matriks”, konglobreçqie ofiolitike me ndërthurje mergele – ranorë – konglomeratë me mbizotërim të shtresave mergelore, shkëmbinjtë

metamorfikë të përfaqësuar nga amfibole, paragnejse, rreshpe kuarcmikore, reshpe silicore me shistëzim petor shumë të qartë dhe shkëmbinjtë magmatikë ultrabazikë me ngjyrë jeshile të errët, me çarje të shumta, kompaktë, me shenja pasqyrash dhe cipa piroksenesh, me damarë të vegjël kalciti. Gjatë vrojtimeve në teren, në këta shkëmbinjtë është marrë një provë gjeologjike për analizime kimike (Tab. 11).

Tabela 11 – Rezultatet e analizimit të elementëve kimikë të provës së marrë për mineralizime në shkëmbinjtë metamorfikë (μ^sJ_2) në Kozel (Aliçkollli et al. 2023).

Nr.	Nr. Provës dhe Vendi i marrjes	Mineralizimi	Përmbajtja e elementëve kimikë në (%)									
			SiO ₂	MgO	CaO	TiO ₂	Pt	FeO	Co	Cu	Ni	Cr
1	Prova 16 Kozel	Sulfure Cu,Cr dhe (MGP)	42.50	28.55	3.58	0.32	-	7.19	0.002	0.03	0.16	0.00

PËRFUNDIME

Në përfundim të këtij studimit u arrit të konkludohen, të rivlerësohen dhe të konfirmohen disa zona me perspektivë për kërkim zbulim në masivin magmatiktë të zonës Moravë – Mali i Kuq.

– Nga vrojtimit fushore në lidhje me daljet sipërfaqësore hekurore në zonën Zëmlak – Plasë, mendohet se pavarësisht daljeve të veçuara në sipërfaqe në këtë zonë, perspektiva e zhvillimit të këtij mineralizimi është e hapur në drejtim të rënies (zhytjes së trupit mineral), në drejtim lindor, poshtë depozitimeve kretake dhe eocenike. Pra konfigurimi i mineralizimit kërkon punime të tjera shtesë kërkim – zbulimi si: galeri, kanale e shpime gjeologjike.

– Lidhur me mineralizim e kromit (zona Mali i Kuq), u gjetën gjurmë dhe copra të këtij mineralizimit në dy zona afër njëra tjetrës. Mendohet se zona me perspektivë për mineralizimin e kromit duhet të jetë me vazhdim si në shtrirje (sipas tektonikave që e kanë nxjerrë trupin mineral në sipërfaqe), ashtu dhe në rënie. Për të dhënë një orientim më të qartë të zhvillimit të këtij mineralizimi duhet

të kryhen punime më të detajuara në sipërfaqe (kanale, puse) dhe në thellësi (galeri, shpime).

– Lidhur me mineralizimet e sulfideve – arsenopiriti (zona Zëmlak), në zonën midis Zëmlakut dhe Plasës është përcaktuar një zonë, ku mendohet se ka një perspektivë zhvillimi të këtij mineralizimi (megjithëse trupat kanë gjatësi dhe trashësi të vogël).

– Mineralizimet e talkut dhe gur talkut në (zonat Zëmlak dhe Kuç i Zi – Korçë) janë shfrytëzuar kryesisht në sipërfaqe me karrierë, por mendohet se mineralizimi i talkut ka përhapje në thellësi, prandaj dhe perspektiva për kërkimin e vazhdimësisë së mineralizimit të talkut në vendburimin Zëmlak ngelet e hapur, ndërsa për objektin e gur talkut në Kuç i Zi duhet të vazhdojë kërkimi i mineralizimit në drejtim lindor e juglindor të objektit.

– Për mineralizimet sulfide dhe të tokave të rralla të lidhura me shkëmbinjtë metamorfikë (amfibolite, rreshpe kvarcore etj.) në zonat Boboshticë – Kozel janë veçuar disa zona me perspektive në lidhje me këto mineralizime.

REFERENCAT

ALIÇKOLLI P., NASTO K., MISHO ZH., KALLANXHI M.-E. & CERONI M. (2023). RAPORT VJETOR I PROJEKTIT TE KODUAR II-4 ME TITULL: "RIVLERËSIMI I POTENCIALIT MINERALMBAJTËS NË SHKËMBINJTË MAGMATIKË TË ZONËS POGRADEC-KORÇË-KOLONJË, PËR MINERALIZIMET E KROMIT, BAKRIT DHE MINERALEVE TË TJERË, REKOMANDIMI I SHESHEVE TË REJA PERSPEKTIVE PËR KËRKIM ZBULIM". *ARKIVI QENDROR TEKNIK I GJEOLGJISË, SHËRBIMI GJEOLGJIK SHQIPTAR*. F. 64.

KITA P. (1999). RAPORT SHKENCOR ME TITULL PERPILLIMI I HARTËS GJEOLGJIKE DHE TË MINERALEVE TË DOBISHME TË RRETHIT TË KORÇËS NË SHKALLË 1: 50 000 DHE TEKSTI SHOQUERUES. *FONDI I DEGËS GJEOLGJIKE KORÇA*.

KOTAS A. (1960). NDERTIMI GJEOLGJIK DHE MINERALET E DOBISHME TE RAJONET KORÇË – BILISHT – POGRADEC. *FONDI I SHGJSH TIRANE*.

PETRO TH. (1980). MBI NDËRTIMIN GJEOLGJIK E STRUKTUROR DHE PERSPEKTIVËN MINERALBARTËSE TË RAJONET MORAVË E QAR, MALI I KUQ, KORÇË (RAPORT).

XHOMO A., KODRA A., XHAFI Z. & SHALLO M. (2002). GEOLOGJIA E SHQIPËRISË – TEKST SHPIEGUES I HARTËS 1:200 000 (ALBANIAN GEOLOGY - EXPLANATORY TEXT OF MAP 1: 200 000). *MINISTRIA E INDUSTRIËS DHE ENERGJITIKËS, MINISTRIA E ARSIMIT DHE SHKENCËS, SHËRBIMI GJEOLGJIK SHQIPTAR, ALBPETROL, UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS, TIRANA*, P. 435.

MINERAL BEARING POTENTIAL OF THE MAGMATIC ROCKS FROM THE MORAVA - MALI I KUQ AREA

PANAJOT ALIÇKOLLI^{1*}, KOZETA NASTO¹, ZHULJETA MISHO¹,
MĂDĂLINA – ELENA KALLANXHI¹ & MAGA CERONI¹

¹Albanian Geological Survey, Zef Serembe Street, Tirana, Albania

*Corresponding author: palickolli@yahoo.com

(Manuscript submitted in September 2024; accepted for publication in November 2024)

ABSTRACT

The intrusive rocks of the Morava – Mali i Kuq area (Korçë District) offer an interesting metallogeny of useful metallic (Fe, Ni, Cu, Cr) and non – metallic minerals (asbestos, magnetite, talc etc.). The goal of this article was the need to determine the new ore – bearing areas (in perspective) of various mineralization of iron - nickel, copper, chromium, asbestos, talc, rare earth elements in different rock types. This article provides a clear overview on the prospect for further development of these mineralizations and the location of new areas of interest for further exploration. Of particular importance is copper and its localization in volcanic rocks, chromium for its characteristics, distinguishing chromium - bearing occurrences among ultrabasic rocks and also in the ophiolitic melange (MOF), in the form of cobbles and pieces or chromite, including other mineralizations found in igneous rocks. Through this study, it has become possible to evaluate the mineral bearing potential in the magmatic rocks of the Morava - Mali i Kuq area, for the above mentioned mineralizations and to recommend new prospective fields. From all the works carried out in the intrusive rocks of the Moravë - Mali i Kuq area (Korçë District), occurrences of iron – nickel, copper, chromium, asbestos, talc, and rare earth elements have been captured in the older rocks, which were monitored and re-evaluated, giving a clear insight into the prospect of further development of these mineralizations and the identification of new perspective areas for research and exploitation.

Keywords: igneous rocks, Morava – Mali i Kuq massif (Albania), prospect area, re-exploration.

INTRODUCTION

The goal of this article has been the re-evaluation of existing data carried out on ore – bearing rocks, regarding the mineralizations and occurrences of iron – nickel, copper, chromium, talc, asbestos, arsenopyrite, through new field investigations and samples collection and analysis, discovery of new potential ore – bearing areas which can be subjected to further exploration works for various mineralizations containing iron, copper, chromium and minerals of the platinum group (MGP), and evaluation of volcanogenic – sedimentary rocks, evaluation of rock types in relation

to rare earth mineralization (REE) (Aliçkolli et al. 2023). Especially, of great importance is copper and its localization in the volcanic rocks, chromium for its characteristics, distinguishing the mineralized occurrences in the ultrabasic rocks and in the ophiolitic melange (MOF), in the form of cobbles and pieces or chromite, since the known occurrences in this area are of the alumochromite type (refractory chrome), as well as other mineralizations that are located in magmatic rocks.

In addition to chrome- and copper – bearing minerals, from the existing surveys carried out in the ophiolitic

rocks in this area, other mineralizations of great importance, such as the platinum group mineralizations (MGP) associated in most cases with chrome ores and with the dunitic cover. Sulfur mineralization is also associated with ultrabasic rocks, especially at their contact with volcanic rocks. Exploration works were carried out by private companies, after the 1990s, in some parts of the area of Morava – Mali i Kuq area, for mineralization located in magmatic rocks (effusive and intrusive) such as: iron – nickel (Zëmbak, Plasa), chrome (Mali i Kuq), and copper (Kamenica). For the very importance of chromium, copper, iron – nickel, sulphide, rare earth (REE), Au, Ag, Pt group (MGP) bearing mineralizations, as well as for the actual development of the today's world economy, through this study we were able to re – assess the existing information on mineral – bearing within igneous rocks, from the Morava – Mali i Kuq area, and to suggest further possibilities for prospective exploration.

GEOLOGICAL SETTING

The study area is part of the western ophiolitic belt of the Mirdita tectonic zone (Xhomo et al. 2002), which is characterized by a wide development of Jurassic ophiolitic magmatism (σ_2). The Morava – Mali i Kuq ophiolitic massif (Fig. 1), from south – southwest to north – northeast includes the outcrops of the ultrabasic rocks of Floqi – Maja e Furkes, which extend towards the northeast across the western slope of Morava, to join the ultrabasic rocks of Zemblak in the north. This massif represents a special joint for the geology of the ophiolites of the southern part of Albania, because it represents in itself the connection of the eastern and western ultrabasic rock (σ_2) belts on the Albanian territory. In general, the ultrabasic rocks in this region seem to form an anticlinal with a dip towards the east and northeast, which was apparently torn by the regional tectonics within the Korça graben.

In the southeastern part, from Floqi village towards the southeast, the ultrabasic massif contacts tectonically with the carbonate deposits ($T_3 - J_1$) and the deposits ($J_3 - Cr_1$) located above them, while J_3 in the northwestern part contacts tectonically with the Oligocene (Pg_3) and Neogene molasses, along to a strong fracture with an amplitude of about 1500 – 2000 m, which in places is covered by Quaternary deposits. In the northeast, the massif is transversely covered by Oligocene molasses (Pg_2), below which, a horizon of andesitic tufts was found. At the southern end, there are erosional remnants of the lower Cretaceous – Berriasian (Cr_1) flyschoidal sediments and other Cretaceous deposits. On the northern slope of the Boboshtica stream, above the ultrabasic rocks (σ_2), there is an erosional remnant of metamorphic rocks (μ^2J_1). In the composition of the ultrabasic massif of Morava, were included serpentinized tectonic peridotites, with rare dunite bands, rare lenticular bodies of chromite, cumulates of lherzolite and plagioclase bearing lherzolite.

The paleogeographical development of this region is in agreement with the general paleogeographical development of the eastern Albanides (Kotas 1960; Petro 1980; Kita 1999; Xhomo et al. 2002). This sector constitutes a joint in which essential facies changes occur, the transition from the marly – siliceous to the flyschoidal facies of the Jurassic – Cretaceous boundary ($J_3 - Cr_1$), to the flyschoidal facies of the “wild flysch” (J_3), as well as the occurrence of neritic facies of the Lower Cretaceous (Cr_1), which are similar to those that develop above the ophiolites of the Mirdita area. There is also a type of serpentinites (ultrabasic rocks), which are slated and milonitized, and are almost always underlain by the Triassic – Jurassic limestones. The main role in the regional metallogenic framework is occupied by ophiolites, i.e. magmatic rocks, which offer a wide range of useful metallic min-

erals such as: Cu, Cr, but also non – metallic minerals such as: asbestos, magnetite, talc, etc. To date, a significant volume of geological studies has been carried out (channels, wells, research galleries, geological drilling), through which the geological and industrial reserves for copper-, chromium- and other minerals present in igneous rocks have been calculated, and their data assessed, both qualitatively and quantitatively. The clarification of the geology of this region, in particular the nature of the ophiolitic magmatic rocks, help to make more objective assessments regarding the mineral – bearing perspective and for a more correct orientation of the research works. The areas that are built from autochthonous ophiolitic rocks have favorable premises for mineralization related to such type of rocks. Even sectors with allochthonous ophiolites, or of ophiolitic mixture, when ophiolitic rocks are widespread at the surface, and more or less complete sections of different volcanogenic and plutogenic facieses, constitute promising exploration fields for the ophiolites related mineralization. Small – scale ophiolitic outcrops are of more limited interest.

METHODOLOGY

In order to carry out this study, the existing geological literature was evaluated and completed with field work, surveys and new sampling. During the field surveys, the location of the investigated outcrops was registered, the outcrop's features were measured, photographed and described, and samples were collected for chemical analysis. All data on copper, iron – nickel, chromium, talc, chrysotile asbestos and other mineralizations have been re – evaluated. Of special importance for this area (besides the re – evaluation of the mineralizations in ultrabasic rocks) is the re – evaluation of the mineralizations in other rock types outcropping in the area, such as: the study of metamorphic, volcanogenic

– sedimentary, Cretaceous conglomerate and basalt rocks, in relation to rare earth mineralization (REE), Cu- and Ni-bearing sulphides, Au, Ag, and Pt group elements mineralization (MGP). From the existing works in this area, compared to the new geological data, it was noticed that in some locations there is continuity of mineralization inside and outside the boundaries of the studied areas, which were re – evaluated from a geological point of view, in relation to their continuity and perspective. The investigated areas within the selected territory and the new mineralizations identified in the article are described in the Results and Discussions chapter.

RESULTS AND DISCUSSIONS

This article made it possible to re-evaluate the exploration works carried out before, all mineralizations and occurrences of iron – nickel, copper, chromium, talc, asbestos, arsenopyrite, through field survey and new sampling, and based on these new ideas regarding the continuation of various ore – bearing bodies, the prospect of the development of various mineral occurrences, such as iron, copper, chromium, platinum-bearing minerals (MGP), the assessment of volcanogenic – sedimentary rocks, assessment of rock types in relation to rare earth mineralization (REE) etc. From all the works carried out in the intrusive rocks of the Morava – Mali i Kuq area (Korçë District; Fig. 2), occurrences of iron – nickel, copper, chromium, asbestos, talc, and rare elements concentrations have been captured in older deposits, which were monitored and re-evaluated within this study, giving a clear overview on new areas for further exploration development. Sulfur – bearing ores, such as pyrite, pyrrhotite and pentlandite are also associated with ultrabasic rocks, especially in their contact with volcanic rocks.

After the 1990s, private companies

carried out prospecting works in some parts of the Morava – Mali i Kuq area, through prospecting and exploitation the mineralization located in igneous rocks (effusive and intrusive), such as: iron – nickel (Zëmbak, Plasa), chrome (Mali i Kuq), copper (Kamenica). For the very importance of chromium, copper, iron – nickel mineralization, sulphide, rare earth (REE), Au, Ag, Pt group minerals (MGP), as well as for the actual development of the today's world economy, through this study we think that the revaluation of mineralization of the igneous rocks of the Morava – Mali i Kuq area and the possibility of the prospective development of these mineralizations has been identified.

From the works carried out previously, as well as from the field revaluations, the presence of several mineralized occurrences related to the ophiolitic rocks of the Morava – Mali i Kuq area has been documented. Most of these occurrences are of hydrothermal character: the mineralized occurrences of talc in Zëmbak and Kuç i Zi, the arsenopyrite of Zëmbak, the talc of Plasa, the asbestos in Boboshtica, Kamenica and Mali i Kuq, traces of sulphide mineralization (pentbiotite) in Zëmbak and Boboshtica (Figs. 2, 3). These types of occurrences are concentrated at both extreme ends of the Morava ultrabasic belt. In the area where ultrabasic rocks do not outcrop on the surface (from Dishnica to Neviçishti to Belorta), there is the congló – breccia basal series (Pg3), which is connected to the talc – calcite – asbestos veins occurrences. The amphibolitic shale formations are products of provincial metamorphism and appear on the surface in the form of a reduced band, in the middle of the ultrabasic massif near the Boboshtica – Dardha road. The asbestos mineralization is thought to have been caused by the activity of basic to medium – acidic intrusions that do not reach the surface.

In the studied area, iron-bearing occurrences were documented in Zëmbak and Plasa (Fig. 2). This indicates the fact that the physical and chemical alienation of serpentinized ultrabasic rocks and the formation of iron or nickel weathering crusts occurred at the contact with the limestone rocks. Their presence in this area it is assumed to be connected to the iron mineralization from the Bitincka area. The block-like occurrence of the Mali i Kuq chromite mineralization is worth mentioning. In addition to chrome minerals, other important mineralizations are associated with the ultrabasic rocks of Mali i Kuq, such as: platinum group (MGP), which are associated with chrome ores. Platinum group minerals are also found in the dunite mantle associated with nickel and copper sulphides. The metallogeny in the Morava massif differ within this belt (northern and southern parts), but also compared to other ultrabasic massifs that spread in the Korça region.

The northern area of Morava – Mali i Kuq magmatic massif (Zëmbak – Dishnica)

The iron-bearing ore deposits from Zëmbak

In this area, the iron – nickel bearing layer (Fe – Ni) extends on the surface in the northern part above Zëmbak village, from the stream of this village to the where the Cretaceous rocks outcrop (Figs. 1, 2, 3). Field investigations of the occurrences location, the extent of ore bodies were documented, and samples were taken for chemical analyses. The contacts with the carbonate rocks were also recorded, and several iron mineralization outcrops were re-evaluated. All the iron mineralization occurrences have been documented, measured and located on the geological map of the existing ore body.

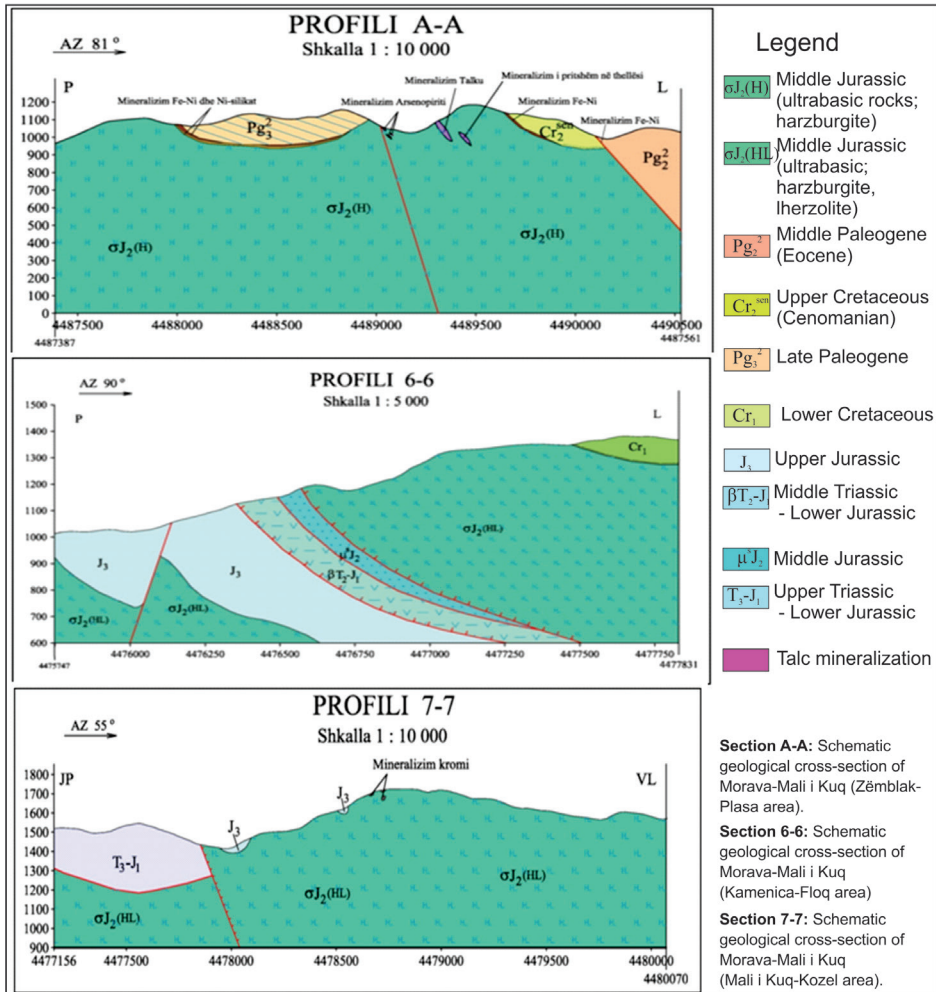


Figure 2. Schematic geological profiles in the Morava – Mali i Kuq area (Aliçkollı et al. 2023; this study).

The iron-bearing ore deposits from Plasa

During the field work, were carried out transversal sections in ultrabasic rocks location area, above the village of Plasa, on the eastern and north-eastern sides. During the survey, were described six outcrops located in the ultrabasic rocks, in the siliceous crust, as well as in the iron mineralized layer.

The ultrabasic rocks are mainly lherzolitic, with pronounced serpentini-

zation in the upper part close to the nickel mineralization. They have a massive structure, less to medium grained, with a dark green color. Pyroxene crystals are rarely seen with the naked eye. They are crossed by cracks and veins of small thickness filled with calcite material. The nickel – silicon crust, is located on top of them and display high hardness, and a reddish – green color. Not in the entire area, but in the northern part, at the contact of ultrabasic rocks with conгло – breccia limestones, it can be

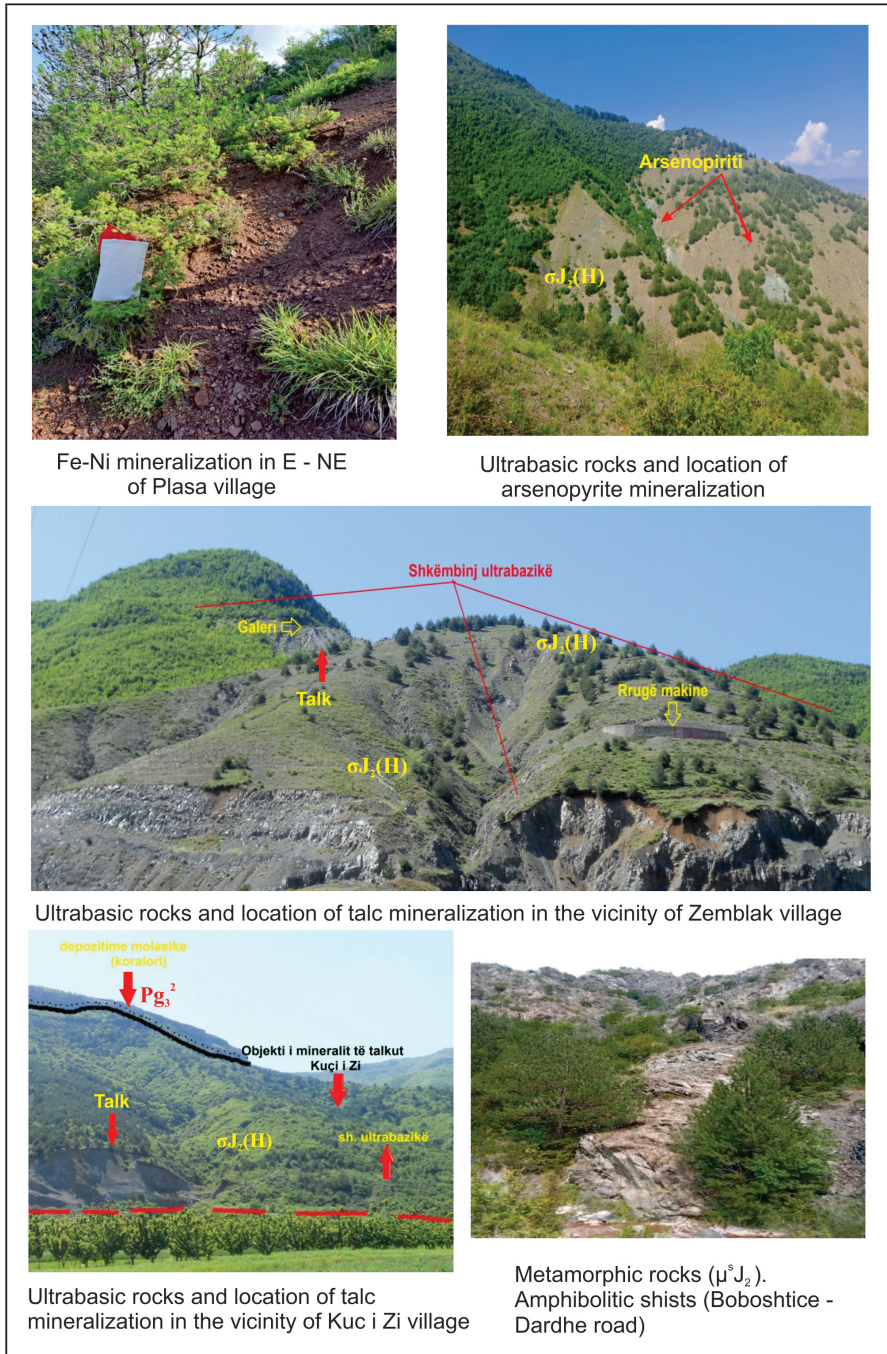


Figure 3. Pictures of various outcrops in the Morava - Mali i Kuq area (Aličkollı et al. 2023; this study).

observed the lateritic crust with typical pelitic iron – nickel mineralization.

The samples' analyses results are presented in table 1.

Table 1 – Result of the chemical analyses for the samples taken for Fe – Ni, Ni – Si in Zëmbllak – Plasa area (Aliçkollu et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)										
				NiO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Co	TiO ₂	H ₂ O	HK
1	Sample 4 Zëmbllak	Fe-Ni	32.97	0.43	47.15	27.90	2.17	8.07	3.15	0.013	0.33	1.38	7.11
2	Sample 6 Plasë	Ni-Silica	7.79	0.25	11.14	14.75	0.00	1.64	38.03	0.008	0.17	1.02	31.29
3	Sample 7 Plasë	Fe-Ni	37.63	0.72	53.81	21.44	6.25	3.53	0.70	0.024	0.36	1.77	9.49
4	Sample 3 Kuç i Zi	Nickel core	3.87	0.20	5.41	38.11	0.00	21.17	14.02	0.004	0.16	0.81	16.92

The arsenopyrite extension in the ultrabasic rocks from the Zëmbllak – Plasa area

The investigations related to sulphide mineralization of arsenopyrite occurrences were carried out on the western side of the ultrabasic massif of Morava, in the sector between Zëmbllak and Plasa. The ultrabasic rocks are mainly of the harzburgite – lherzolitic type. They are compact with a crystalline structure, dark green in color, with mostly vertical cracks. Durin the field observation

were documented several smaller bodies (3 – 10 m) of sulfur – arsenopyrite. Arsenopyrite mineralization is located within an altered brown oxide zone, and exhibit a gray – green color with a yellowish sheen due to the presence of copper sulfides. This outcrop has an extension of about 7 m and a thickness of about 1 m. The rest of the isolated mineral bodies have more or less similar dimensions and characteristics. The results of chemical analysis from the collected samples are given in table 2.

Table 2 – Result of the chemical analyses for the samples taken for arsenopyrit investigation in Zemblak area (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)									
			SiO ₂	MgO	Cu	Fe	S	CaO	HK	H ₂ O	Au	Ag
1	Sample 1 Zemblak	Arsenopyrite	39.30	30.44	0.13	5.63	0.088	4.28	14.76	2.09	-	-

The talc – bearing deposits from the vicinity of Zemblak and Kuç i Zi – Korçë villages

The talc mineralization from Zemblak village

The ultrabasic rocks are mainly of harzburgite – lherzolitic type, but in the upper part they pass into highly fractured serpentinites. From the development of hydrothermal veins in these parts, there are changes from serpentinites to serpentine talc up to only talc. The ultrabasic rocks in the lower parts display a compact crystalline structure, dark green color, with mostly vertical cracks. During the surveys, several lens – shaped smaller sized bodies (4 – 5 m) of talc mineralization were documented. The mineralized body has a surface extension of about 100 m in length,

while its width varies and reaches the maximum thickness in the middle part (about 15 m). One sample was collected for chemical analysis (Tab. 3).

The talc mineralization from Kuç i Zi – Korça

For this area, an almost transversal route has been carried out, starting from the outcropping ultrabasic rocks near the village of Kuç i Zi – Korçë, continuing through the ultrabasic magmatic rocks and up to their contact with the Oligocene molasses deposits. The talc mineralization is bleached green to gray and to white. Sometimes small pieces of serpentinites are found inside the mineralization. One sample was collected for chemical analysis (Tab. 3).

Table 3 – Result of the chemical analyses for the samples taken for talc in the areas Zemblak and Kuç i Zi – Korçë (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)							
			SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	H ₂ O	HK
1	Sample 2 Zemblak	Talc	51.30	25.52	12.34	0.00	2.67	0.07	0.32	5.27
2	Sample 5 Kuç i Zi	Talc	47.56	25.26	10.09	0.00	5.31	0.09	0.51	8.73

Central part of the Morava – Mali i Kuq magmatic massif (Dishnica – Barç – Mborja – Drenova)

The mineralizations from ultrabasic igneous rocks (σJ_2) in the Dishnica – Barç area

In the outcrop area of Dishnica – Barç ultrabasic rocks, eight geological outcrops have been observed. In all the investigated locations and along the route, in this area has been noticed the lack of mineralizations, which are more developed in the northern part of the ultrabasic massif of Morava.

The mineralizations from ultrabasic igneous rocks (σJ_2) in the Mborja – Drenova area

In this area, 12 geological outcrops have been observed. In all the observed locations along the route, the mineralization of talc, iron – nickel, arsenopyrite, which are well developed in the northern part of the ultrabasic massif of Morava, are almost completely absent. In the observed part, the ultrabasic rocks are represented by peridotites (harzburgites, lherzolites and troctolites).

The mineralizations from ultrabasic igneous rocks (σJ_2) and amphibolitic metamorphic rocks ($\mu^3 J_2$) in Boboshtica area

On the left side of the Boboshtica – Dardha road (when going to Dardha),

at the contact of the ultrabasic rocks (σJ_2) with the amphibolitic metamorphic rocks ($\mu^3 J_2$), various outcrops were observed within the amphibolite schists. Metamorphic rocks overlie the ultrabasic ones. In this area we have altered serpentinites with many pyroxene crystals (about 30% of the rock mass), light green in color with numerous vertical and horizontal cracks. In the metamorphic rocks, a sample was taken for chemical analyses, and its results are given in table 4.

The chrysotile asbestos mineralizations from ultrabasic igneous rocks (σJ_2) in Sopatishte area

The investigation carried out on the northern side of Sopatishte village, up to the vicinity of Kamenica stream in the southern part, documented various bodies with limited extension at the surface and with dimensions up to about 6 – 8 m in length and 3 – 8 m in thickness. The mineralization of chrysotile asbestos fills the cracks of the rocks and has the form of fibrous flakes with a length of 0.5 – 1.2 – 2.5 – 5 – 10 mm. The fibers are mostly vertical, but there are also oblique positions against the sides of the veins. The veins are gray to green, pale blue to yellow or white. The distribution of mineralization is not regular. In these rocks, a sample was taken for chemical analysis (Tab. 5).

Table 4 – Result of the chemical analyses for the samples taken for in the metamorphic rocks ($\mu^3 J_2$), on the left side of the Boboshtica – Dardha road (Aličkollı et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)									
			SiO ₂	MgO	Cu	Fe	S	CaO	HK	H ₂ O	Au	Ag
1	Sample 10 Boboshticë	Amfibolit	44.74	6.71	0.013	8.10	0.036	8.20	3.88	0.15	-	-

Table 5 – Result of the chemical analyses for the chrysotile asbestos mineralization in Sopatishtë – Boboshticë (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)							
			SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	H ₂ O	HK
1	Sample 8 Sopatishtë	Asbest	37.99	37.40	0.56	0.00	8.62	0.04	0.99	9.06

Southern area of the Morava – Mali i Kuq magmatic massif (Nikolica – Kamnica – Floq – Mali i Kuq – Kozel)

The mineralization from the ultrabasic igneous rocks (σ_2) in the Nikolica – Mali i Kuq area

The ultrabasic rocks at the surface appear generally broken into blocks by cracks with different vertical, horizontal and diagonal directions. The ultrabasic rocks are mainly of dark green lherzolitic – harzburgitic types, with porphyry structure and fine grained. In all the investigated locations, we did not encounter any kind of mineralization (chromite, asbestos, talc etc.).

The mineralization from the ultrabasic igneous rocks (σ_2) in the Mali i Kuq – Qafa e Floqi area

The ultrabasic rocks are widespread in this area and are represented by highly serpentinized harzburgites, with massive granular structures and green to black color. Ultrabasic rocks are also described in some cases from gabbro veins, gabbro pegmatite and plagioclase. In the observed area, an intensive development of tectonic activity is observed, which has brought the splitting of ultrabasic rocks into blocks of different sizes and shapes. In some cases, yellow – colored sulphide spots are also observed, as well as very rare chrome, spinel and chromium occurrences. This area presents a prospect for chrome mineralization, both in extension and in depth. One sample was collected for chromium chemical analyses (Tab. 6).

Table 6 – Result of the chemical analyses for chromium mineralization in Mali i Kuq Mountain (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)									
			Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe	SiO ₂	CaO	MgO	Ni	Co	MnO	TiO ₂
1	Sample 11 Mali i Kuq	Chrome	34.64	19.50	12.45	5.48	0.90	17.90	0.16	0.007	0.00	0.22

Investigations in the eastern part of Kamenica village

The investigations in this area were carried out at the contact of volcanic sedimentary rocks with terrigenous deposits of the middle Oligocene (Pg₃²) and Lower Cretaceous (Cr₁) and

the ultrabasic rocks (σJ₂) below. The contacts in both cases are tectonic. A sample was collected for chemical analyzes related to sulphide mineralization, rare earth elements (REE), precious elements (Au, Ag), and Lanthanide group (Tab. 7).

Table 7 – Result of the chemical analyses for mineralizations in the eastern part of Kamenica village (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)																
			As	Cu	S	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Co	TiO ₂	NiO	Fe	La	Au	Ag	H ₂ O	HK
1	Sample 9 Kamenicë	Sulfure+As	-	-	-	7.79	38.95	0.00	37.80	0.70	0.00	0.08	0.33	5.45	-	-	-	0.79	12.03

Investigations in the southern part of Kamenica village

Field observations in the southern part of the Kamenica village were performed in ultrabasic rocks, which are serpentinized lherzolites – harzburgites, and exhibit dark green colors, small to medium grained, porphyry texture and rare pyroxene crystals. In the stream of Stershai, clay – siliceous shale rocks, marly limestones with a flyschoidal appear-

ance, ultrabasic congl – breccias, sandstones of Upper Jurassic – Lower Cretaceous age (J₃-Cr₁) were encountered. The Upper₃ Jurassic rocks (J₃-Cr₁) are located within the ultrabasic complex (σJ₂) in the form of an elongated body or tongue. From this area it was collected one sample (Tab. 8), for Cu, Ni, and Si sulfides, precious metals Au and Ag, minerals of the rare elements (REE), Lanthanide group investigations.

Table 8 – Result of the chemical analyses for mineralizations in the southern part of Kamenica village (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)												
			SiO ₂	MgO	Cu	Fe	S	Ni	CaO	TiO ₂	Co	Zn	La	Cr	
1	Sample 13 Kamenicë	Sulfure	25.30	8.75	2.53	14.54	30.19	0.08	-	-	-	-	-	-	

The mineralizations in different rock types in Floq area

In the vicinity of Floq area, several rock types were encountered. Directly above the village, near the water reservoir, ultrabasic conгло – breccias (J_3) outcrop. These rocks are quite fragmented by various horizontal and vertical cracks, are serpentinized and mylonitized. Ophiolitic conгло – breccias exhibit well – rounded bleached green to gray conglomerates. Metamorphosed ultrabasic rocks ($\mu^s J_2$) are found, consisting mainly of amphibolitic schists, dark green in color with sulfur dots. White to light

green quartz – mica slates, red siliceous and green ophiolitic slates are also distinguished. Also, during the observations, were documented the volcanogenic sedimentary formation (βT_2-J_1), consisting mainly of basalts, siliceous argillaceous schists, radiolarites, as well as its contact with the “blocks in matrix” package (J_3), consisting mainly of siliceous, sandstone, ultrabasic, and shale rocks.

Two samples were collected from different rock types, one from metamorphic rocks ($\mu^s J_2$) and one volcanogenic sedimentary rocks (βT_2-J_1) (Tabs. 9 – 10).

Table 9 – Result of the chemical analyses from $\mu^s J_2$ rocks in the eastern part of Floq village (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)						
			Cu	Co	S	Ni	Fe	Au	Ag
1	Sample 14 Floq	Sulfur	0.04	0.003	0.15	0.17	5.08	-	-

Table 10 – Result of the chemical analyses from βT_2-J_1 rocks in the eastern part of Floq village (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)									
			SiO ₂	MgO	CaO	TiO ₂	Feo	Co	Cu	Zn	La	Cr
1	Sample 15 Floq	Sulfure + REE	42.25	35.28	2.10	0.051	6.92	0.006	0.03	0.00	.	0.00

Investigations of mineralization from different rock types in the Kozel area

In this area outcrop various rock types such as: “blocks in matrix”, ophiolitic conгло – g breccias with a combination of marls – sandstones – conglomerates, where the marltones layers predominate, metamorphic

rocks represented by amphibolites, paragneisses, quartz – mica schists, silicic schist with very petrified schist clear and dark green ultrabasic igneous rocks, with many fissures, compact, with traces of pyroxene flakes, and small calcite veins. One sample was collected for chemical analyses (Tab. 11).

Table 11 – Result of the chemical analyses from the metamorphic rocks (μ^3J_2) in Kozel area (Aliçkolli et al. 2023).

No.	Sample Name	Mineralization	Content of chemical elements in (%)									
			SiO ₂	MgO	CaO	TiO ₂	Pt	FeO	Co	Cu	Ni	Cr
1	Sample 16 Kozel	Sulfure Cu,Cr and (MGP)	42.50	28.55	3.58	0.32	-	7.19	0.002	0.03	0.16	0.00

CONCLUSIONS

As a result of this study it was possible to conclude, re-evaluate and confirm several areas with prospects for exploration in the magmatic massif of the Morava – Mali i Kuq area.

– From the field surveys carried out regarding iron – bearing outcrops in Zëmblak – Plasa area, it was concluded that despite the separate outcrops at the surface, the perspective of the development of this mineralization is open in the direction of the depth (submergence of the mineral body), in the eastern part, below the Cretaceous and Eocene deposits. So the configuration of mineralization requires other additional research and mining works such as galleries, channels and geological drilling.

– Regarding the chrome mineralization (Mali i Kuq area), traces of it were found in two areas close to each other. It was concluded that the area with more perspective to search for this mineralization must continuous, along its extension (according to the tectonics that brought the mineral body to the surface) and in the depth. In order to give a clearer orien-

tation of the development of this mineralization, more detailed work should be carried out on the surface (channels, wells) and in depth (gallery, drilling).

– Regarding the sulphide mineralization – arsenopyrite (Zëmblak area), an area has been defined between Zëmblak and Plasa vilages, where it is thought that there is a prospect for the development of this mineralization (although the bodies have a small length and thickness).

– Mineralization of talc (Zëmblak and Kuç i Zi – Korça areas) have been exploited mainly on the surface within quarry, but it is thought that the mineralization of talc is developed also in the depth, hence the perspective for talc exploration in Zëmblak area remains open, while for the talc in Kuç i Zi, the investigations should continue in the eastern and southeastern parts of this body.

– For sulphide and rare elements mineralizations related to metamorphic rocks (amphibolites, quartz schists etc.) in the Boboshtica – Kozel areas, several areas with perspectives related to these mineralizations have been singled out.

REFERENCE

ALIÇKOLLI P., NASTO K., MISHO ZH., KALLANXHI M.-E. & CERONI M. (2023). RAPORT VJETOR I PROJEKTIT TE KODUAR II-4 ME TITULL: "RIVLERËSIMI I POTENCIALIT MINERALMBAJTËS NË SHKËMBINJTË MAGMATIKË TË ZONËS POGRADEC-KORÇË-KOLONJË, PËR MINERALIZIMET E KROMIT, BAKRIT DHE MINERALEVE TË TJERË, REKOMANDIMI I SHESHEVE TË REJA PERSPEKTIVE PËR KËRKIM ZBULIM". *ARKIVI QENDROR TEKNIK I GJELOGJISË, SHËRBIMI GJELOGJIK SHQIPTAR*. F. 64.

KITA P. (1999). RAPORT SHKENCOR ME TITULL PERPILLIMI I HARTËS GJELOGJIKE DHE TË MINERALEVE TË DOBISHME TË RRETHIT TË KORÇËS NË SHKALLË 1: 50 000 DHE TEKSTI SHOQERUES. *FONDI I DEGËS GJELOGJIKE KORÇA*.

KOTAS A. (1960). NDERTIMI GJELOGJIK DHE MINERALET E DOBISHME TE RAJONET KORÇË – BILISHT – POGRADEC. *FONDI I SHGJSH TIRANE*.

PETRO TH. (1980). MBI NDËRTIMIN GJELOGJIK E STRUKTUROR DHE PERSPEKTIVËN MINERALBARTËSE TË RAJONET MORAVË E QAR, MALI I KUQ, KORÇË (RAPORT).

XHOMO A., KODRA A., XHAFI Z. & SHALLO M. (2002). GEOLOGJIA E SHQIPËRISË – TEKST SHPJEGUES I HARTËS 1:200 000 (ALBANIAN GEOLOGY - EXPLANATORY TEXT OF MAP 1: 200 000). *MINISTRIA E INDUSTRIJË DHE ENERJITIKËS, MINISTRIA E ARSIMIT DHE SHKENCËS, SHËRBIMI GJELOGJIK SHQIPTAR, ALBPETROL, UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS, TIRANA*, p. 435.

VËSHTRIM I PËRGJITHSHËM MBI DEPOZITIMET DELTAIKE TË LUMIT SHKUMBIN MAJLINDA MEÇAJ (SINA)^{1*}

¹Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Gjeologjisë dhe Minierave, Rruga e Elbasanit, Tiranë, Shqipëri

*Autori korrespondent: majlinda.mecaj@fgjm.edu.al

(Dorëshkrim i dorëzuar në korrik 2024; i pranuar për botim në nëntor 2024)

ABSTRAKT

Në këtë punim jepet informacion i përgjithshëm mbi depozitimet deltaike të lumit Shkumbin në zonën fushore, ku në këtë pjesë lumi rrjedh nga lindja drejt perëndimit. Qëllimi i këtij studimi është të konsolidojë të dhënat e mbledhura nga punime të ndryshme gjeologjike në zone, duke bërë një përpjekje për të trajtuar mjediset e depozitimet deltaik. Vëmendja përqendrohet në ato depozitime të cilat, për shkak të karakteristikave të tyre fizike të dobta, janë më të rëndësishmet nga pikëpamja inxhinierike, pasi del e nevojshme që keto depozitime të reja mund të përdoren si bazamente për ndërtime, për shkak të zhvillimit të shpejtë të turizmit në këto zonë e në gjithë rajonin. Dhera të tilla nëse nuk identifikohen dhe llogariten saktë parametrat projektues të tyre mund të krijojnë problematika gjatë ndërtimit dhe shfrytëzimit të objekteve inxhinierike. Analiza e përgjithshme mbi depozitimet deltaike që paraqitet në këtë punim tregon se deltat janë më komplekse sesa janë konsideruar më parë, deltat e krijuara janë në dinamikë të vazhdueshme dhe ndryshojnë konfiguracionin si rezultat i ndryshimit të pozicionit të grykëderdhjes së lumit.

Fjalë kyçe: depozitime deltaike, grykëderdhje, lumi Shkumbin.

HYRJE

Deltat janë forma relievi sedimentimi që krijohen në rrjedhën e poshtme të lumenjve. Evolucionin e tyre kontrollohet kryesisht nga prurjet e lumit, llojin dhe sasinë e furnizimit me sediment, niveli rajonal dhe global i detit luhatjet dhe ndryshimet në energjinë

e valës. Morfologjia dhe sekuencat sedimentare të deltave varen nga madhësia relative e baticave, valëve dhe rrymave (Wright & Coleman 1973). Depozitimet deltaike mund të ndahen në tre facie sedimentare (në rend rritës; Fig. 1): prodelta, fronti i dherës dhe fusha deltaike (Coleman 1981).



Figura 1. Imazhi i deltës së lumit Shkumbin, faciet sedimentare sipas Coleman (1981; Imazhi nga Google earth).

Delta e lumit Shkumbin renditet e treta për nga madhesia në bregdetin e Adriatikut jugor, pas deltave të lumenjve Vjosë dhe Seman. Sipërfaqja e saj e ngritur mbi ujë mbulon një sipërfaqe prej disa dhjetra km², kurse zona e zhytur (prodelta) shtrihet mbi afërsisht 1,5 km² në shelfin kontinental. Pjesa mbi uje ka një bregdet gjatësi rreth 5 km, duke qenë në thelb një fushë që arrin lartësinë maksimale 4–5 m mbi nivelin e detit. Zona në studim kufizohet në perëndim me detin Adriatik, në jug kodrat e Divjakes, në lindje autostraden Lushnje – Rrogozhinë, ndërsa në veri me kodrat e Ballaj Kryevidhit. Fusha deltaike përfshin sipërfaqen më të madhe depozitimeve deltaike që shfrytëzohet duke u përdorur fillimisht vetëm për bujqësinë, por me zhvillimin ekonomik dhe turizmit në këte rajon, eshte e nevojshme studimi gjeologo-inxhinierik i këtyre depozitimeve të reja për tu përdorur si bazamente për ndërtime. Ajo përshkohet nga një rrjet i gjerë kanalesh që shërbejnë për të drenuar ujrat sipërfaqësore dhe për ruajtjen e tokave bujqësore.

Në regjimin hidrologjik të ujit paddyshim që ndikojnë shumë përbërja gjeologo – litologjike e pellgut ujëmbledhës, prania në pjesën me te madhe e shkëmbinjve të papërshkushëm, mbulesa bimore jo shumë e pasur, karakteri jo shumë i lartë e i coptuar i relievit, gjatësia e përrenjve që derdhen në të etj. Gjatësia e lumit nga Ura e Rrogozhinës ne grykëderdhje rrezulton: në vitin 1970 në 38 km, në vitin 1980 në 40.5 km ndërsa aktualisht ai është më i shkurtër. Gjerësia e lumit varion nga 100 në 250 m. Thellësia e lumit arrin rreth 2.5 – 3 m, ndërsa në grykëderdhje edhe më tepër. Në Rrogozhinë prurja mesatare shumëvjeçare e rregjistruar 59.9 m³/s. Prurjet maksimale prej 810 m³/s janë rregjistruar në nëntor të viti 1962. Prurja mesatare vjetore llogaritet 50 – 60 m³/s.

NDËRTIMI GJEOLOGJIK

Pellgu i Shkumbinit nga ana gje-

ologjike ndërtohet nga shkëmbinj të moshave të ndryshme kryesisht ultrabazike, të cilët shtrihen në të dy anët e Shkumbinit. Lugina ndërtohet prej ranorëve dhe konglomeratëve, ndërsa pjesa qëndrore prej shkëmbinjve karbonatike. Ndërsa pjesa e poshtme që i përket zonës në studim, është pjesë e Ultësirës Pranadriatike, e cila është themeluar në fillimisht në Sevaralian dhe Tortonian, pastaj zhytet në pjesën lindore dhe zihet nga deti, ku janë formuar facie të cekta ranoro – argjilore me gëlqerore litotamnikë. Në perëndim ka vazhduar akumulimi suksesiv, por në fund të Miocenit (Mesinian) këtu janë depozituar edhe facie lagunore evaporitike. Në fund të Miocenit, Ultësira Pranadriatike rrudhoset lehtë e del mbi ujë. Më vonë gjatë Pliocenit, ajo zhytet në pjesën perëndimore dhe zihet nga deti, ku dhe janë depozituar molasat me përbërje konglomeratike dhe ranoro – argjilore. Një rrudhosje e fuqishme kapi ultësirën në kufirin Pliocen – Kuaternar sidomos në perëndim dhe ka rezultuar në ngritjen e saj mbi ujë, dhe formimi i vargjeve antiklinale dhe sinklinale, të cilët japin formë e relievit i sotëm kodrinor. Këto struktura përfaqsohen kryesisht nga depozitime të Pliocenit dhe të Kuaternarit të vonshëm të përbëra nga shkëmbinj të rrënjësorë argjilo – alevrolitorë, ranorë e konglomeratë (Fig. 2).

Depozitimet e Pliocenit (N₂)

Këto kanë përhapje sipërfaqësore në pjesën lindore të rajonit dhe janë të përfaqsuara litologjikisht nga dy litofacie të emërtuara formacioni Helmesi dhe Rrogozhina.

Formacioni Helmasi takohet në sipërfaqe në strukturat kodrinore në jug, veri e lindje, ndërsa në shpatet e kodrave dhe në zonen e ulët fushore ato mbuloohen nga depozitimet e formacionit Rrogozhina. Ato shtrihen mbi depozitimet Mesiniane herë herë me transgresion. Ato janë të përfaqsuara nga argjila masive, të hirta e me nuanca të kaltërta dhe arrijne trash-

METODOLOGJIA

Për të arritur te rezultatet e këtij punimi është përdorur interpretimi i të dhenave nga punime të kryera më parë për qëllime të ndryshme, metoda fushore dhe laboratorike nëpërmjet:

1. Interpretimit i të dhenave të mbledhura nga punime të kryera më parë në zonë.
2. Puna në terren për të vëzhguar zonën, ndryshimet e ndodhura në deltën e lumit Shkumbin nga ndryshimi i grykëderdhjes, si dhe gjendja e pjesëve të abandonura nga shtrati i vjetër.
3. Grumbullimi i kampioneve të dheut në prerjet nga kanale e gropa të hapura në pika të ndryshme në të dy anët e lumit për të analizuar treguesit kryesorë fizikë dhe klasifikimin e këtyre dherave për qëllime ndërtimi.

REZULTATET DHE DISKUTIMI

Sipas parashikimeve izostatike të bëra nga Lambeck & Johnston (1995) niveli relativ i detit përgjatë vijës bregore të Adriatikut ka qenë 3 – 4 m nën nivelin aktual rreth 6000 vjet më parë, dhe 1 – 1,5 m nën nivelin aktual 2000 vjet më parë. Është e mundur, pra, që gjeomorfologjia e sotme bregdetare e Adriatikut të sigurojë një rekord të ndryshimeve bregdetare që shtrihet të paktën deri në 6000 vitet e fundit. Dhjetë mijë vjet më parë, kur shtrirja e akullnajave Weichselian e cila preku shumë Evropën veriore dhe Amerikën e Veriut, ka qenë në maksimum, niveli i detit arriti rreth 120 m nën nivelin e sotëm (Fairbanks 1989).

Kështu Lumenjtë që sillnin sediment nga brendësia do të kalonin në një fushë bregdetare deri në rreth 100 km të gjerë përpara se të arrinin në det shumë më larg në perëndim se vija bregdetare e tanishme. Gjatë pjesës së fundit të Pleistocenit dhe

Holocenit të hershëm, niveli i detit u rrit me shpejtësi, shkalla u rrit ndoshta në rreth 20 – 30 mm/vit. Kjo ishte një periudhë e një trasgresioni të madh kur vija bregdetare kishte migruar me shpejtësi në drejtim të lindjes përgjatë fushës. Shperndarja përgjatë vijës bregdetare e sedimentit ranor të sjelle në bregdet nga ujërat e lumenjve të kohës ka të ngjarë të jetë bërë gjithnjë e më i kufizuar, për mjediset e depozitimeve të plazheve apo deltaike kalimtare, të shkatërruara nga trasgresioni.

Depozitimet deltaike, deltaiko – detare dhe detare janë të ndërthurura në mënyrë komplekse në fushën deltaike të lumit Shkumbin, ashtu si në ato të Semanit dhe Vjosës. Për interpretimin e llojeve të sedimenteve Kuaternare, ato të Holocenit që gjenden në gropat dhe punimet e bëra brenda fushës deltaike janë mjediset e depozitimit brenda të cilave sedimenti ka ardhur apo është formuar në vend. Pothuajse të gjitha dherat që gjenden në thellësi ose që mbulojnë sipërfaqen janë formuar në kushte të ngjashme me depozitimet deltaike aktuale në frontin e deltës, por tipet e mjedisëve të depozitimit dhe e llojet e depozitimeve që lidhen me to varen nga zhvillimi gjeologjik i rajonit. Depozitimet e fushës deltaike aktuale janë rezultat i depozitimeve në drejtim të detit nga deltat në kohë të ndryshme gjeologjike dhe deltat aktuale e lumit Shkumbin. Sa herë që lumi Shkumbin ka shtrirë deltat e tij drejt detit (Fig. 4), ai ka braktisur një rrjedhë tepër të zgjatur në favor të një rruge më të shkurtër dhe më të drejtpërdrejtë për në det. Kronologjia e zhvendosjeve më të fundit të deltës shihet edhe në imazhet e google të 20 viteve të fundit. Grykëderdhja e lumit në periudha të ndryshme ka ndërruar pozicionin disa herë, ku deri në vitin 1960, grykëderdhja e lumit gjendej në veri të Divjakës në vendin e quajtur Kular. Grykëderdhja ndante rrethin e Lushnjës me atë të Durrësit (sot rrethi i Kavajës). Pas viteve 1960, grykëderdhja e lumit është spostuar rreth 1.7 km në drejtim të Lushnjës.

Nga pika ku lumi ka krijuar shtratin i ri (Vilë Bashtovë) deri në grykëderdhje gjatësia e lumit ka qënë rreth 5.5 km. Nga investigimi në vend vërehet se lumi tenton të ndryshojë përsëri shtratin e tij.

Degët e shtratit të vjeter të lumit, kanë pjesërisht ujë por jo në të gjithë gjatësinë. Katër mjedise kryesore sedimentimi janë ndërthurur në

mënyrë komplekse në formimin e depozitimeve deltaike: (a) sedimentet aluviale janë depozituar kryesisht në zonat e brendshme, në një rrip të ngushtë përgjatë rrjedhës; (b) depozitimet aluviale – detare shtrihen në grykat e deltave në ujërat e ëmbla deri në të kripura; (c) depozitimet organike formohen in situ ose barten në distanca të shkurtra dhe ridepozitohen në mjedisin lagunor,

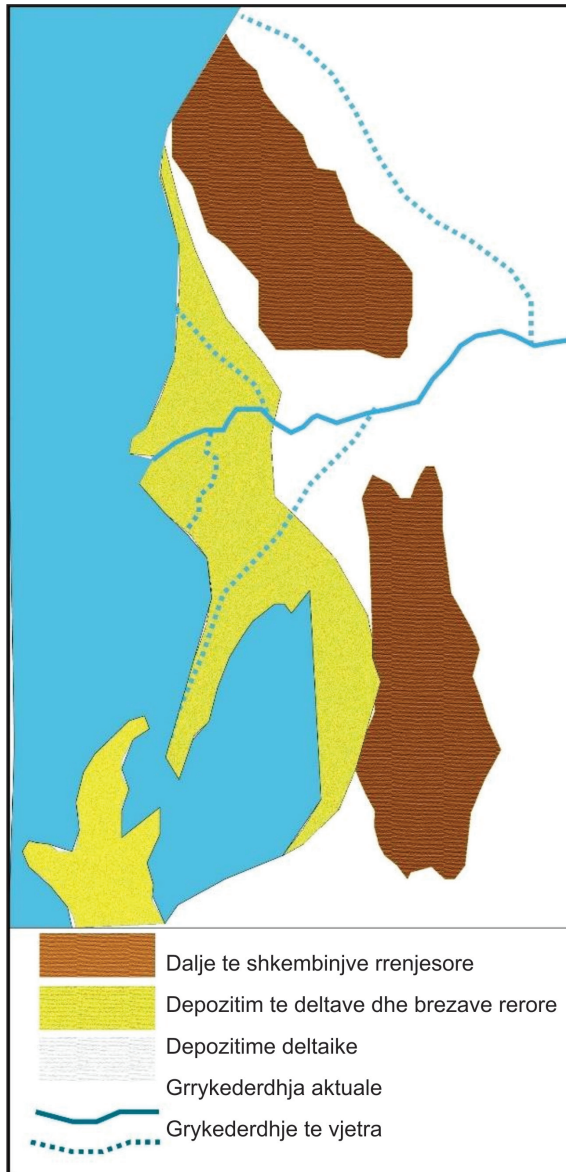


Figura 4.

Hartë skematike të lëvizjeve të shtratit të lumit Shkumbin (sipas Lulit & Boçit 1966; e modifikuar sipas imazheve nga Google Earth).

dhe (d) erozioni dhe depozitimi nga deti rezulton në ato sedimente të lidhura vetëm në mjedisin detar. Këto depozitime përfaqsohen nga argjila, suargjila, rëra e zhavorre në gjendje të shkrifët. Trashësia e depozitimeve të Kuarternarit në fushën deltaike arin mesatarisht deri në 30 – 40 m. Materiali sedimentar i sjellë nga lumi në pjesën e poshtme të rrjedhës deri në grykëderdhje formon forma të ndryshme relievi si fusha deltaike, duna, breza rërore, bare etj. Në zonën e meandrave të lumit Shkumbin sedimentohen rëra dhe rëra zhavorrore të shtratit të lumit. Zhavorret sedimentohen zakonisht në shtratit e lumit ndërsa rëra në anët e tij (Fig. 4). Studimi i meandrave të sotme të lumit mund të çojë në prognozimin dhe lokalizimin e meandrave të vjetra në jug apo veri të tij në varësi të kohës gjeologjike. Përsa i përket aktivitetit gërryes të erozionit dhe sedimentues, pra mbushës të lumit, rezulton se aktiviteti sedimentues është disa herë më i lartë se ai eroziv gjë që ka ndikuar në ndryshimin e herëpashershëm të shtratit të lumit dhe formimin e deltës së tij ndoshta në pozicione të ndryshme në jug dhe në veri të deltës së sotme.

Ndërsa në jug kjo dukuri ka krijuar kushtet për ndarjen nga deti të

gjirit të dikurshem jugor të deltës së atëhershme dhe formimin e lagunës së Karavastasë e të plazhit të Divjakës, në veri ajo ka krijuar kushtet për përurimin e plazhit të bukur të Spillesë me një brez të gjatë rëror.

Laguna e Karavastasë ndodhet në jug të grykëderdhjes aktuale të lumit të Shkumbinit dhe ndahet nga deti nëpërmjet një rripi të ngushtë tokë e cila mund të përfaqësojë një deltë të vjetër të lumit. Ndërsa sot mund të vërehet pa vështirësi argjilizimi i pjesës veriore të plazhit të Divjakës (Mesonjesi 2003). Brezat dhe zonat rërore ndodhen në veri të grykëderdhjes së lumit deri në fshatin Spille e më tej me një shtrirje rreth dhjetë kilometra. Grumbullimi i një materiali kaq të shumtë mund të sillej nga një lumë i tillë siç është Shkumbini, prandaj përforcohet ideja më sipër që në këtë drejtim mund të ketë qënë një grykëderdhje e vjetër (Mesonjesi 2003). Në segmentin nga Ura e Rrogzhinës deri në grykëderdhje, në të dy anët e lumit, në kanalet e gropat e hapura janë takuar depozitime në gjendje të pakonsoliduar me veçorite të përshkruara si më poshtë (Fig. 5), ndërsa për kampionet e marrë janë kryer analizat për të përcaktuar treguesit e tyre fizikë.

Prerja	Trashësia	Përshkrimi	
Prerja 1	0-40 cm	Argjilë pluhurore depozitime të reja, me ngjyrë gri, vazhdojnë deri në 40 cm.	Prerja 1 nuk ka horizonte të diferencuar, por është ndërtuar në forme shtresash si rezultat i prurjeve të lumit, pozicionohet 400 m në jug - perendim të Urës së Rrogozhinës, brenda argjinaturës.
	40-85 cm	Përzierje suargjila me plasticitet mesatar + surërë me ngjyrë kafe e çelur.	
	85 -160 cm	Rrëtit prezenca e rërës bëhet kalimi nga suargjila në rëra gjatë prerjes.	
Prerja 2	0-30 cm	Argjilë pluhurore depozitime të reja, ngjyre kafe e çelur, deri në 60 cm.	Prerja 2 nuk ka horizonte të diferencuar qartë, vendodhja në Çermë e Sipërme.
	60-90 cm	Përzierje suargjila+ surërë me njolla gri.	
	90 -170 cm	Rrëtit prezenca e rërës bëhet kalimi nga suargjila në rëra të bardha gjatë prerjes.	
Prerja 3	0-60 cm	Argjilë pluhurore depozitime të reja me ngjyre kafe e çelur, deri në 60 cm.	Prerja 3 nuk ka horizonte të diferencuar, vendodhja në Çermë e Poshtme, 600 -700 m larg lumi.
	60-90 cm	Kalimi në suargjila rritet prezenca e rërës.	
	90 -160 cm	Përzierje Suargjila - Surëra me nuaca të verdha	
Prerja 4	0-20 cm	Tokë e mbulluar me bimësi, gri e errët e përshkueshme nga rrënjët.	Prerja 4 ndodhet rreth 1.5 km nga bregdeti në Pyllin e Vërrisë.
	20-120 cm	Kalimi gradual në surëra rritet prezenca e rërës.	
	120cm - vijim	Shtresë rëre	
Prerja 5	0-25 cm	Tokë e mbulluar me bimësi e hinjtë e erret, bëhet kalimi gradual në surëra.	Prerja 5 ndodhet rreth 500 - 600 m nga vija bregore në krahun e Kavajës.
	25-45 cm	Rërë me kokriza kafe.	
	45 cm vijim	Shtrese rëre.	
Prerja 6	0-70 cm	Argjilë pluhurore depozitime të reja me ngjyrë kafe e çelur me nuanca të kuqe.	Prerja 6 nuk ka horizonte të diferencuar qartë; vendodhja në Kalaja e Bashtoves (Kavajë).
	70-95 cm	Përzierje suargjila+ surërë me ngjyrë të çelur.	
	95 -160 cm	Rrëtit prezenca e rërës , kalohet nga suargjila në surëra njolla të bardha në gri.	
Prerja 7	0-65 cm	Argjilë pluhurore depozitime të reja me ngjyrë të hirtë te erret tderi në 65 cm.	Prerja 7 nuk ka horizonte të diferencuar qartë; vendodhja në Kalush.
	65-125 cm	Përzierje suargjila+ surërë me ngjyrë të çelur.	
	125-160 cm	Përzierje suargjila+ surërë rritet permbajtja e rërës.	
Prerja 8	0-60 cm	Argjilë pluhurore, depozitime të reja me ngjyre kafe të errët.	Prerja 8 është e pa diferencuar me horizonte; vendodhja në Rrogozhinë në largesinë 500 - 600 m larg lumit.
	60-95 cm	Suargjila me nuancë me ngjyrë tulle të çelur.	
	95 -160 cm	Suargjila rritet përmbajtja e pluhurorëve dhe rërës.	

Figura 5. Prerjet dhe vecoritë e depozitimeve të studiar.

Nga të dhënat e prerjeve dhe në bazë të analizave laboratorike për kampionet e marrë rezultojnë se depozitimiet i përkasin dy grupeve të dherave: dhera me kohezion përfaqësuar nga argjilat dhe suargjilat, si dhe dhera pa kohezion përfaqësuar nga rërat dhe surërat. Nga rezultatet e analizës së plasticitetit paraqitur në grafikun e plasticitet tregojnë dherat me kohezion i përkasin argjilave dhe pluhurorëve me plasticitet të ulët por edhe ato me plasticitetet të lartë ku sipas sistemit të klasifikimit USCS i përkasin grupit CH, CL, CL – ML, MH dhe ML (Fig. 6). Dhera të tilla nëse nuk identifkohen dhe llogariten saktë

parametrat projektues mund të krijojnë problematika gjatë ndërtimit dhe shfrytëzimit të objekteve inxhinierike.

Rezultatet e analizave granulometrike paraqitur në kurbën granulometrike (Fig. 7) sipas grafikut të propozuar nga Tsuchida & Hayashi (1972) tregojnë që këto dhera paraqesin potencial lëngëzimi gjatë godtjeve sizmike, pasi kurbat granulometrike pothuajse për të gjithë kampionët e analizuar ndodhen brenda zonës me potencial të lartë lëngëzimi. Dherat pa kohezion referuar përbërjes granulometrike sipas sistemit të klasifi-

kimit USCS i përkasin grupeve SW, SM, SP-SM, SC-SM, kryesisht rëra të mirësorjuara dhe pluhurore, që ne

pergjithesi konsiderohen bazamente të mira, por problematikë kryesore kanë lëngëzimin.

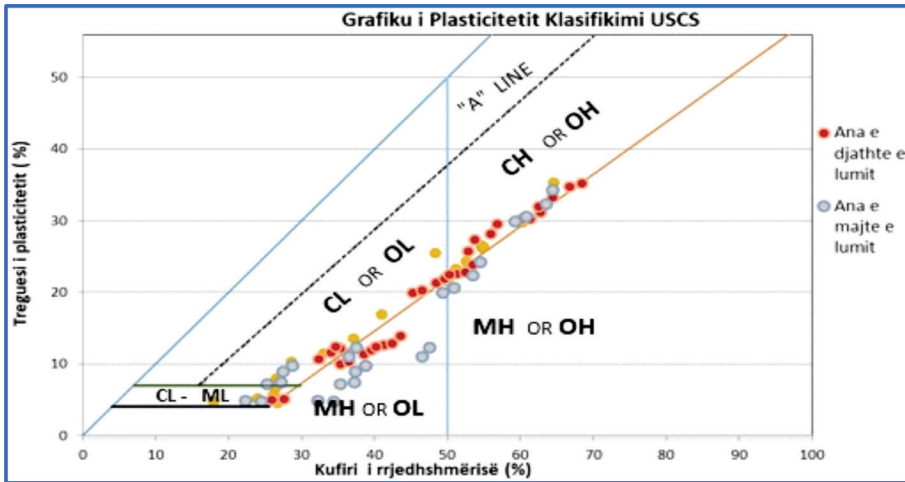


Figura 6. Grafiku i plasticitetit për dherat me kohezion në zonën e studimit.

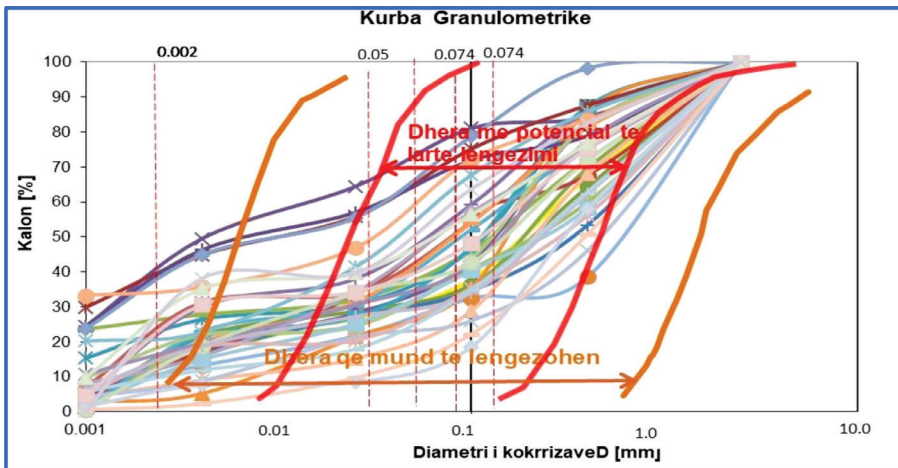


Figura 7. Grafiku për pritshmërinë e rërave për lëngëzim (sipas Tsuchida & Hayashi 1972).

PËRFUNDIME

Në këtë punim bazuar në karakteristikat litologjike të depozitimeve Pliocen – Kuaternar jepet një mendim mbi modelet sedimentuese në mjedisin deltaik të lumit Shkumbin. Katër mjedise kryesore sedimentimi janë ndërthurur në mënyrë komplekse në formimin e depozitimeve deltaike:

- Sedimentet aluviale janë depozituar kryesisht në zonat e brendshme.
- Depozitimet aluviale – detare shtrihen në grykat e deltave në ujërat e ëmbla deri në të kripura.
- Depozitimet organike formohen in situ ose barten në distanca të shkurtra dhe ridepozitohen në mjedisin lagunor.
- Erozioni dhe depozitimi nga deti rezultojnë në ato sedimente të lidhura vetëm në mjedisin detar.

Analiza e përgjithshme mbi depozitimet deltaike që paraqitet në këtë punim tregon se deltat janë më komplekse sesa janë konsideruar më parë, deltat e krijuara janë në dinamikë të vazhdueshme dhe ndryshojnë konfiguracionin si rezultat i ndryshimit të pozicionit të grykederdhjes së lumit. Gjithashtu mund të shërbejë si ide për studime të mëtejshme në mbrojtjen e plazhit nga argjilizimi, depozitim të materialit argjilor mbi atë rëror si pasojë e ndryshimit të modelit të sedimentimit të materialit që sjell lumi i devijuar nga migrimi i deltave nëpërmjet ndërtimeve inxhinierike. Po kështu, edhe në ndërtimin e masave mbrojtëse për mbrojtjen nga erozioni, disiplinimin e rrjedhave dhe mundësinë e devijimit të grykederdhjeve nëse mund të jetë e nevojshme. Në bazë të analizave të kryera, mund të identifikohen shtresat e dheut që mund të shkaktojnë probleme dhe sipas sistemit të klasifikimit USCS, ato përfshihen në grupet CH-CL, CL-ML, MH-ML si dhe SP, SM, SP-SM, SC-SM.

REFERENCAT

- COLEMAN N. L. (1981).** VELOCITY PROFILES WITH SUSPENDED ON THE OPEN-CHANNEL DISTRIBUTION. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 22 :10, 1377-1384.
- FAIRBANKS R.G. (1989).** A 17 000 – YEAR GLACIO-EUSTATIC SEA LEVEL RECORD: INFLUENCE OF GLACIAL MELTING RATES ON THE YOUNGER DRYAS EVENT AND DEEP OCEAN CIRCULATION. *NATURE*, 342, 637-642.
- LAMBECK K. & JOHNSTON P. (1995).** LAND SUBSIDENCE AND SEALEVEL CHANGE: CONTRIBUTIONS FROM THE MELTING OF THE LAST GREAT ICE SHEETS AND THE ISOSTATIC ADJUSTMENT OF THE EARTH. IN: BARENS F.B.J.; BROUWER F.J.J. AND SCHRODER, F.H. (EDS.): LAND SUBSIDENCE - *PROCEEDINGS OF THE 5TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LAND SUBSIDENCE. BALKEMA, ROTTERDAM*, 3-18.
- MËSONJËSI A. (2003).** DEPOZITIMET ALUVIALE TE DELTES SE SHKUMBINIT. *REVISTA NAFTA SHQIPTARE*, Nr. 2.
- RAKIPI N., BONJAKU S. & JANO K. (2005).** STUDIMI KOMPLEKS I TEKTONIKËS, SEDIMENTIMIT DHE ZONAVE HIDROKARBURMBAJTËSE NË ULTËSIRËN PRANADRIATIKE, DUKE PËRFSHIRË DHE ATO DETARE SI DHE BASHKELIDHJA E DEPOZITIMEVE DETARE E KONTINENTALE TE PLIOCENIT TE SIPERM E KUATERNARIT. *FONDI AKBN, FIER*.
- TSUCHIDA H. & HAYASHI S. (1972).** ESTIMATION OF LIQUEFACTION POTENCIAL OF SANDY SOILS. *MCGRAW HILL INC.: NEW YORK, NY, USA*.
- WRIGHT L.D. & COLEMAN J.M. (1973).** VARIATIONS IN MORPHOLOGY OF MAJOR RIVER DELTAS AS FUNCTIONS OF OCEAN WAVE AND RIVER DISCHARGE REGIMES. *AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS BULLETIN*, 57, 370-398.

OVERVIEW OF THE SHKUMBIN RIVER DELTAIC DEPOSITS

MAJLINDA MEÇAJ (SINA)^{1*}

¹Polytechnic University of Tirana, Faculty of Geology and Mining, Rruga e Elbasanit, Tirana, Albania

*Corresponding author: majlinda.mecaj@fgjm.edu.al

(Manuscript submitted in July 2024; accepted for publication in November 2024)

ABSTRACT

This paper gives generalized information on the Shkumbin River deltaic deposits in the flat area, where the river flows from east to west. This paper aims to consolidate the data collected from various geological works in the area, attempting to specify deltaic depositional environments. Attention is focused on those deposits which, due to their weak physical properties, are the most important from the engineering point of view, since it becomes necessary that these later depositions can be used as basements for construction, due to the development of tourism in this area and the whole region. If their design parameters are not identified and calculated correctly, such soils can cause problems during the construction and use of engineering facilities. The general analysis of deltaic deposits presented in this paper shows that deltas are more complex than previously considered, the created deltas are in continuous dynamics and change their configuration due to the change in the position of the river estuary.

Keywords: depositions, deltaic, river estuary, Shkumbin River.

INTRODUCTION

Deltas are deposited landforms that are created in rivers downstream. Their evolution is mainly controlled by river flows, the type and amount of sediment supply, regional and global sea levels, and changes in wave energy. The morphology and

sedimentary sequences of deltas depend on the relative magnitude of tides, waves, and currents (Wright & Coleman 1973). Deltaic deposits can be divided into three sedimentary facies (in ascending order; Fig. 1): prodelta, delta front and deltaic plain (Coleman 1981).



Figure 1. Image of Shkumbin river delta, sedimentary facies according to Coleman (1981; Image from Google earth).

The Shkumbin River Delta ranks third in size on the southern Adriatic coast, after the Vjosa and Semani rivers' deltas. Its plain surface covers several km², while the submerged area (pro – delta) extends over approximately 1.5 km² on the continental shelf. The plain surface has a coastline of about 5 km long, being a plain that reaches a maximum height of 4 – 5 m above sea level. The area is bordered to the west by the Adriatic Sea, to the south by the Divjaka hills, to the East by the Lushnje – Rogozhina highway, and to the North by the Ballaj Kryevidhi hills. The deltaic plain includes the largest area of deltaic deposits used initially only for agriculture, but for economic, and tourism development recently, in this region, the geological – engineering study of these later depositions is necessary to be used as foundations for construction. A wide network of chanals that serve to drain surface waters and preserve agricultural lands are crossing the deltaic plain.

The water hydrological regime is greatly influenced by the geological – lithological composition of the catchment basin, the existence of mostly impermeable rocks, the lack of plant cover, the low relief and fragmented character of it, the length of the flowing streams, etc. The length of the river from the Rogozhina Bridge to the estuary was 38 km in 1970, and 40.5 km in 1980, while currently it is shorter. The width of the river varies from 100 m – 250 m. The river depth is 2.5 – 3 m, while in the river estuary, it is even more. In Rogozhina, the average long – term flow recorded was 59.9 m³/s. The maximum flows of 810 m³/s were recorded in November 1962. The average annual flow is calculated at 50 – 60 m³/s.

GEOLOGICAL SETTING

Geologically, the Shkumbin basin is built from rocks of different ages, mostly ultrabasic, which lie on both sides of Shkumbin. The valley is made of sandstones and conglomerates,

while the central part is represented by carbonatic rocks. While the lower part that belongs to the study area, is part of the Peridriatic Depression, which was established initially in the Sevaralian and Tortonian, then sinks in the eastern part and it's washed by the sea, where shallow sandy – clay facies with lithotomic limestone are formed. The successive accumulation continued in the west, but at the end of the Miocene (Messinian), it was deposited also a gypsum lagoonal facies. At the end of the Miocene, the Peridriatic Depression is slightly folded and emerged above the water. Later during the Pliocene, it sinks in the western part and is covered by the sea, where conglomeratic and sandy – clay molasse deposits were accumulated. A powerful folding captured the lowlands at the Pliocene – Quaternary boundary, especially in the west, and moved it above water, where the anticlinal and synclinal units were formed, representing today's hilly relief. These structures are mainly represented by Pliocene and late Quaternary deposits composed of clay-siltstone, sandstone, and conglomerate bedrock (Fig. 2).

The depositions of the Pliocene (N₂)

These deposits are spread at the surface in the eastern part of the region and are lithologically represented by two lithofacies units, named Helmesi and Rogozhina formations.

Helmesi Formation outcrops in the hilly ranges in the south, north, and east, on the slopes of the hills, and in the low plain area they are underlaid by the deposits of the Rogozhina formation. They overlay transgressively the Messinian sediments. They are represented by massive grey – bluish clays, reaching a thickness of about 1000 m. In the upper part of the section, the existing siltstones and sandstones become more frequent and pass gradually into the Rogozhina Formation.

The Rogozhina Formation extends

on the slopes of the hills and the plain which is overlaid by Quaternary deposits. The lower part is represented by a mixing of conglomerates, gray – yellowish sandstones, rare fine-grained claystone. The upper part is represented by conglomerates and sandstones intercalations. The thickness of these deposits is different, and they reach up to 1200 m.

Quaternary depositions (Q)

These deposits extend over the anticline and syncline structures of the

Periadriatic Depression. The Quaternary deposits that cover the plain part of the depression are represented by marine sediments of Pleistocene age, marine – lacustrine and continental sediments of Holocene age (Rakipi et al. 2005). According to the Quaternary base map (Fig. 3), the Quaternary deposits in the central part of the deltaic plain are 30 – 40 m thick on average, but in certain sectors increase up to 200 m.



Figure 2. Geological map of the area (according to the map scale 1:100 000).

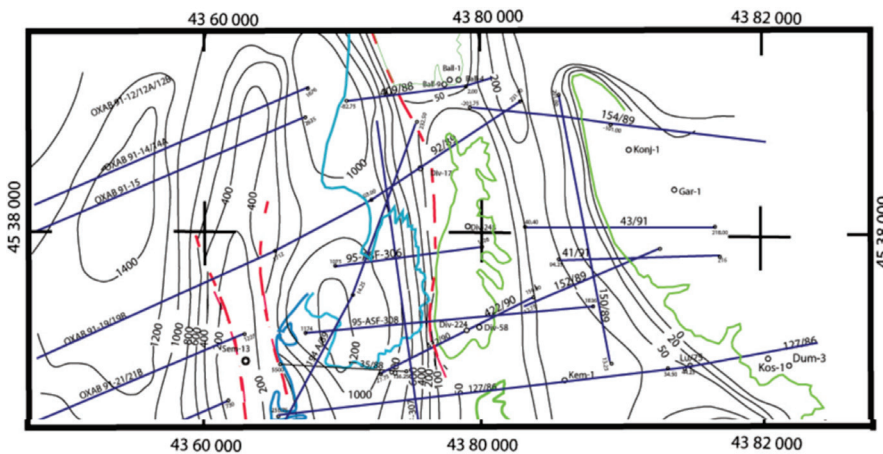


Figure 3. Scheme of the depth of the Quaternary deposits (according to Rakipi et al. 2005).

METHODOLOGY

For this paper, the interpretation of data from previously performed works for different purposes, field and laboratory methods was used through:

1. Interpretation of data collected from works previously carried out in the area.
2. Field work to investigate the area, the changes that occurred in the Shkumbin River delta due to the change of the river estuary, as well as the condition of the of the river old beds.
3. Collection of soil samples in cuttings from channels and open pits at different points on both sides of the river to analyze the main physical properties and classify these soils for construction purposes.

RESULTS AND DISCUSSION

According to the isostatic predictions made by Lambeck & Johnston (1995) the relative sea level along the Adriatic coastline was 3 – 4 m below the current level, approximately 6000 years ago, and 1 – 1.5 m below the current level around 2000 years ago. It is possible that the present day coastal geomorphology of the Adriatic provides a record of coastal change that stretches back at least over the last 6,000 years. Ten thousand years ago, at the maximum extent of the Weichselian glaciation, which affected the northern Europe and North America regions, the sea level reached about 120 m below today's level (Fairbanks 1989).

Thus rivers were bringing sediment from the internal part and would cross the coastal plain up to about 100 km wide before reaching the sea, much further west than the present coastline. During the latest Pleistocene and early Holocene, the sea level rose rapidly, the rate possibly increasing to about 20 – 30 mm/yr.

This was a period of extensive transgression when the coastline migrated rapidly eastwards across the plain. The distribution along the coastline of the sandy sediment brought to the coast by the river waters has probably become more and more limited, for the beach environments or transitional deltaic deposits, destroyed by the transgression.

Deltaic, deltaic – marine, and marine deposits are complexly intermixed in the deltaic plain of the Shkumbin River as well as in those of Seman and Vjosa rivers. For the interpretation of the genetic types of Quaternary sediments, those of Holocene age found in the depths and channels within the deltaic plain are the depositional environments within which the sediment came or was formed in situ. Almost all soils found at depth or covering the surface were formed under conditions similar to current deltaic deposits at the delta front, but the types of depositional environments and the types of deposits associated with them depend on the geological development of the region. The deposits of the present deltaic plain are the result of seaward deposits from deltas at different geological times and the present delta of the Shkumbin River. Each time the Shkumbin River has extended its delta towards the sea (Fig. 4), it has abandoned a long riverbed in favor of a shorter and more direct route to the sea. The chronology of the most recent displacements of the delta can also be seen in Google images of the last 20 years.

The river estuary in different periods has changed its position several times, when until 1960, the river estuary was located north of Divjaka in a place called Kular. The river estuary separated the district of Lushnja from that of Durrës (today the district of Kavaja). After the 1960's, the estuary of the river was moved about 1.7 km towards Lushnja. From the point where the river created a new bed (Vilë Bashtovë) to the river

estuary, the length of the was about 5.5 km. From the field investigation, it is observed that the river tends to change its bed again. The channels of the river's old beds have water in part but not on the whole length.

Four main sedimentation environments are complexly mixed in the formation of deltaic deposits: (a) alluvial sediments are deposited mainly

in the narrow strip along the course; (b) alluvial – marine deposits extend to the mouths of deltas in the waters of fresh to saline; (c) organic deposits form in situ or are transported short distances and redeposited in the lagoonal environment, and (d) erosion and deposition from the sea results in those sediments related only in the marine environment. These deposits are represented by clay, silt,

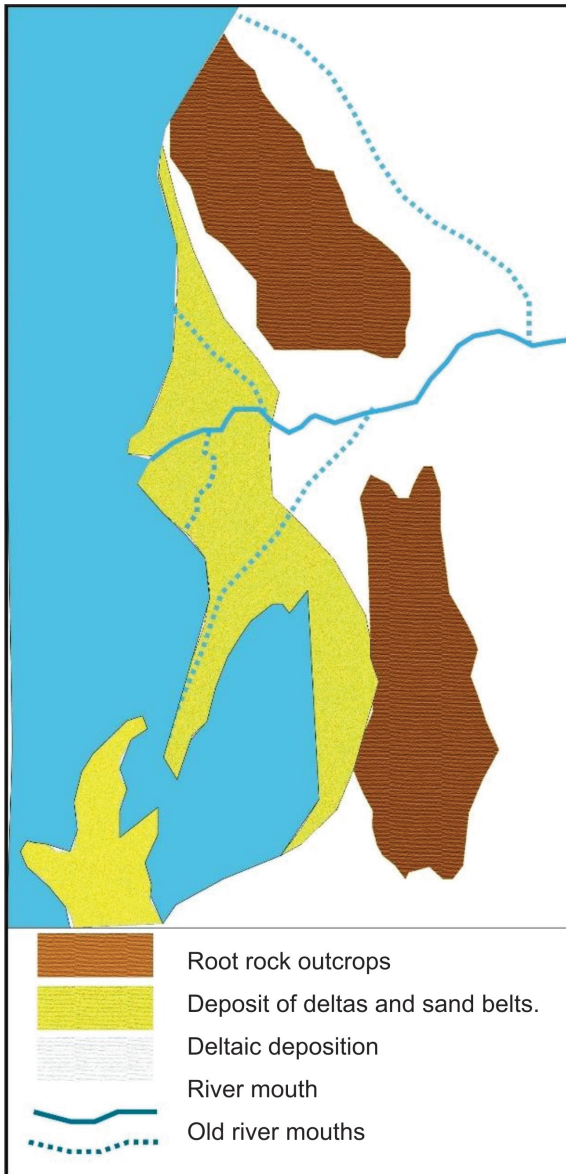


Figure 4. Schematic map of the Shkumbin riverbed movements (According to Luli & Boçit 1966; modified according to images from Google Earth).

sand, and gravel in a loose state. The thickness of the Quaternary deposits in the deltaic plain reaches on average up to 30 – 40m. The sedimentary material brought from the river in the lower part of the flow to the river estuary forms different landforms such as deltaic plains, dunes, sand belts, bars, etc. In the area of the Shkumbin river meanders, the sand and gravelly sand of the bed and riverbank are deposited. Gravel is usually deposited inside the riverbed, while sand is deposited on its sides (Fig. 4). The study of today's river meanders of the river can lead to the propagation and localization of old meanders to the south or north of it depending on geological time. Regarding the erosive, and depositional activity of the river, it turns out that the depositional activity is several times higher than the erosive one, which has influenced the occasional change of the riverbed and the formation of its delta, possibly in different positions in the south and north of today's delta.

While in the south this phenomenon has created the conditions for the separation from the sea of the for-

mer southern bay of the then delta and the formation of the lagoon of Karavasta and the Divjaka beach, in the north it has created the conditions for the accumulating a sandy belt which represents the beautiful beach of Spille. The Karavasta Lagoon is located south of the current Shkumbin River estuary and is separated from the sea by a narrow strip, so that it is possible to represent an old river delta. Today one can easily observe the siltation of the northern part of the beach of Divjaka (Mësonjësi 2003). Sandy belts and areas are located north of the river estuary up to the village of Spille with an extension of about ten kilometers. The accumulation of such a large amount of material could be brought from such a river as Shkumbin, therefore the above idea, that there may be an old bed in this direction (Mësonjësi 2003). From the Rogozhina Bridge to the river estuary segment, on both sides of the river in the channels and open pits, unconsolidated soils were found with the features described in the tables below (Fig. 5), while the samples taken were analyzed to determine their physical properties.

Cutting 1	Thickness	Description	Soil cutting 1 it does not have differentiated horizons, but it was built in the form of layers as a result of the river flows, it is 400 m south-west of the Rrogozhina Bridge, inside the embankment.
	0-40 cm	Later deposits of silty clay, gray in color to dark brown, continue up to 40 cm.	
	40-85 cm	The mixture of clay with medium plasticity is light brown in color.	
	85 -160 cm	The presence of sand increases and the transition from silt-clay to sand occurs	
Cutting 2	Thickness	Description	Soil cutting 2 , there are no differentiated horizons; the location is in Çerma e Sipërme.
	0-30 cm	Later deposits of silty clay, light brown in color, continue up to 60 cm.	
	60-90 cm	The mixture of clay +sandy silt with spot gray in color.	
	90 -170 cm	The presence of sand increases and the transition from silt-clay to sand	
Cutting 3	Thickness	Description	Soil cutting 3 - there are no differentiated horizons; the site in Çerma e Poshtme
	0-60 cm	Later deposits of silty clay, light brown in color, continue up to 60 cm.	
	60-90 cm	The transition to silty and increase the presence of sand.	
	90 -160 cm	The mixture of clay +sandy silt with spot yellow in color.	
Cutting 4	Thickness	Description	Soil cutting 4 is located about 1.5 km from the coast in Vërria Forest.
	0-20 cm	Vegetated soil, dark gray permeable by roots.	
	20-120 cm	The transition to sandy silt and increase the presence of sand.	
	120cm cont.	Sands layer.	
Cutting 5	Thickness	Description	Soil cutting 5 is located about 500 - 600 m from the coastline on the side of Kavaja.
	0-25 cm	Vegetated soil, dark ash in color, gradual transition to sands.	
	25-45 cm	Sands with spot brown in color.	
	45 cm cont.	Sands layer.	
Cutting 6	Thickness	Description	Soil cutting 6 , there are no differentiated horizons, the location Kalaja e Bashtoves (Kavajë).
	0-70 cm	Later deposits of silty clay, light brown, with spot red in color.	
	70-95 cm	The mixture of clay +sandy silt, light in color.	
	95 -160 cm	The presence of sand increases, from clay to silty sand, with white to gray	
Cutting 7	Thickness	Description	Soil cutting 7 - there are no differentiated horizons; the location is in Kalush.
	0-65 cm	Later deposits of silty clay, dark grey in color, continue up to 65 cm.	
	65-125 cm	The mixture of clay +sandy silt, light in color.	
	125-160 cm	The mixture of clay +sandy silt, increase the presence sand.	
Cutting 8	Thickness	Description	Soil cutting 8 - there are no differentiated horizons; the site in Rrogozhine 500 - 600 m to river.
	0-60 cm	Later deposits of silty clay, dark brown in color,	
	60-95 cm	Silty clay, light brown in color.	
	95 -160 cm	Silty clay, increase the presence of silt and sand.	

Figure 5. Soil cutting and their characteristics.

Based on the description of analyzed cuttings and the samples laboratory analysis, the soils were separated into two groups: cohesive soils (fine – grained soils) represented by clays and clays, and less – cohesive soils (course – grained soils) represented by sands and silty sands. From the results of the plasticity shown in the plasticity chart, cohesive soils belong to clays and silts with low plasticity but, also those with high plasticity, where according to the USCS classification system they belong to the group CH, CL, CL-ML, MH, and ML (Fig. 6). Such soils, if the design parameters are not identified and calculated correctly, can create problems during the construction and use of engineering facilities.

The results of the granulometric analyses presented in the granulometric curve (Fig. 7) according to the Chart proposed by Tsuchida & Hayashi (1972) show that these soils present a potential for liquefaction during seismic shocks since the granulometric curves for almost all the analyzed samples are located within the zone of high liquefaction potential. Cohesionless soils according to the USCS classification system belong to the SW, SM, SP-SM, and SC-SM groups, mainly well – graded sand and silty sands, which are generally considered good basements. Still, the main problem for sands is liquefaction susceptibility.

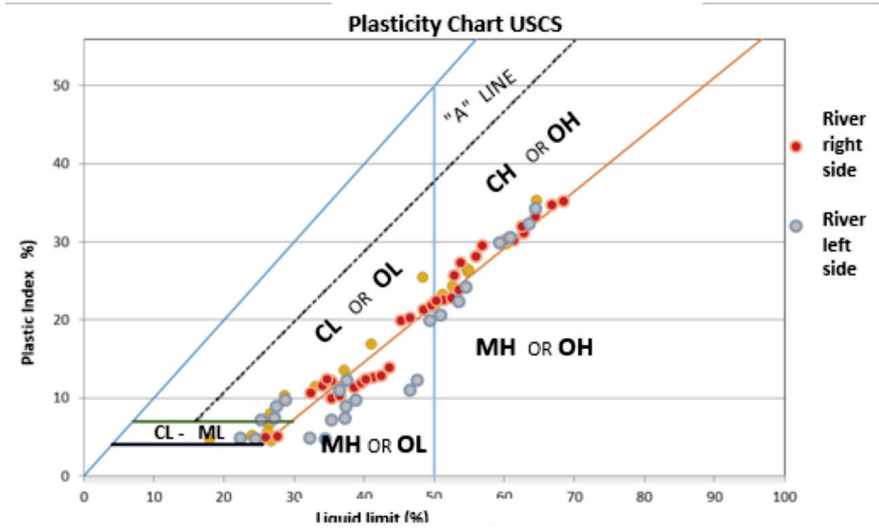


Figure 6. Plasticity chart for cohesive soils in the study area.

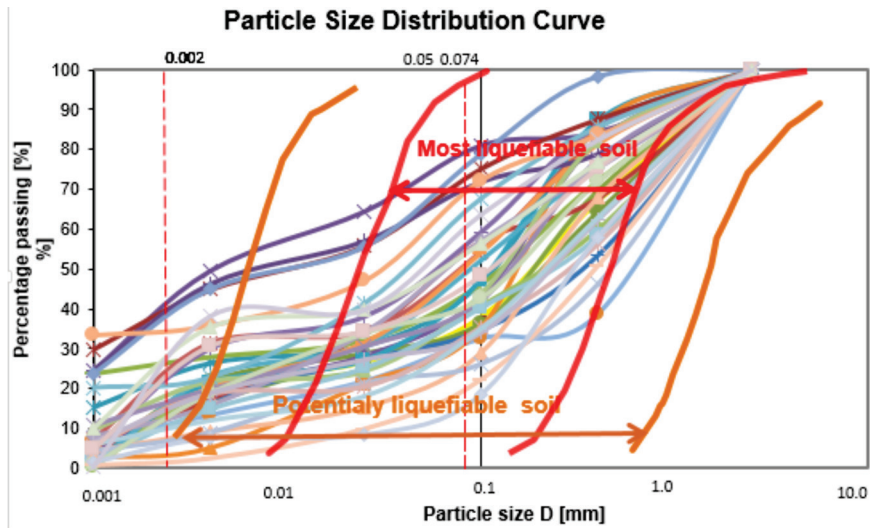


Figure 7. Sands liquefaction susceptibility chart according to Tsuchida & Hayashi (1972).

CONCLUSIONS

In this paper, based on the lithological characteristics of the Pliocene – Quaternary deposits, an opinion is given on the sedimentary types in the Shkumbin River deltaic environment.

Four main sedimentation environments are complexly mixing in the formation of deltaic deposits:

- Alluvial sediments are deposited mainly in the interior areas.
- Alluvial – marine deposits extend to mouths of deltas in fresh to saline waters, erozioni dhe depozitimi nga deti rezulton në ato sedimente të lidhura vetëm në mjedisin detar.
- Organic deposits are formed in situ or transported over short distances and redeposited in the lagoon environment,
- Erosion and deposition from the sea results in those sediments related to the marine environment.

The overview of deltaic deposits presented in this paper shows that deltas are more complex than previously considered, and their continuous dynamics and change configuration are the result of the river estuary position changing. This paper might serve as an idea for further studies on the protection of the beaches from siltation, deposition of clay material on the sand as a result of the change in the sedimentation model of the material brought by the diverted river from the migration of deltas through engineering constructions. The protective measures against erosion would be the monitoring of flows and the possibility of diverting the river estuary if necessity might arise. Based on the obtained results, soil layers that may cause problems are identified and according to the USCS classification system, they are included in the groups CH-CL, CL-ML, MH-ML as well as SP, SM, SP- SM, SC-SM.

REFERENCE

- COLEMAN N. L. (1981).** VELOCITY PROFILES WITH SUSPENDED ON THE OPEN-CHANNEL DISTRIBUTION. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 22 :10, 1377-1384.
- FAIRBANKS R.G. (1989).** A 17 000 – YEAR GLACIO-EUSTATIC SEA LEVEL RECORD: INFLUENCE OF GLACIAL MELTING RATES ON THE YOUNGER DRYAS EVENT AND DEEP OCEAN CIRCULATION. *NATURE*, 342, 637-642.
- LAMBECK K. & JOHNSTON P. (1995).** LAND SUBSIDENCE AND SEALEVEL CHANGE: CONTRIBUTIONS FROM THE MELTING OF THE LAST GREAT ICE SHEETS AND THE ISOSTATIC ADJUSTMENT OF THE EARTH. IN: BARENS F.B.J.; BROUWER F.J.J. AND SCHRODER, F.H. (EDS.): LAND SUBSIDENCE - *PROCEEDINGS OF THE 5TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LAND SUBSIDENCE. BALKEMA, ROTTERDAM*, 3-18.
- MËSONJËSI A. (2003).** DEPOZITIMET ALUVIALE TE DELTES SE SHKUMBINIT. *REVISTA NAFTA SHQIPTARE*, Nr. 2.
- RAKIPI N., BONJAKU S. & JANO K. (2005).** STUDIMI KOMPLEKS I TEKTONIKËS, SEDIMENTIMIT DHE ZONAVE HIDRO-KARBURMBAJTËSE NË ULTËSIRËN PRANADRIATIKE, DUKE PËRFSHIRË DHE ATO DETARE SI DHE BASHKELIDHJA E DEPOZITIMEVE DETARE E KONTINENTALE TE PIOCENIT TE SIPERM E KUATERNARIT. *FONDI AKBN, FIER*.
- TSUCHIDA H. & HAYASHI S. (1972).** ESTIMATION OF LIQUEFACTION POTENCIAL OF SANDY SOILS. *MCGRAW HILL INC.: NEW YORK, NY, USA*.
- WRIGHT L.D. & COLEMAN J.M. (1973).** VARIATIONS IN MORPHOLOGY OF MAJOR RIVER DELTAS AS FUNCTIONS OF OCEAN WAVE AND RIVER DISCHARGE REGIMES. *AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS BULLETIN*, 57, 370-398.

VLERËSIMI DHE ANALIZIMI I TË DHËNAVE LITOLOGJIKE, PËR QËLLIME TË NDËRTIMIT TË HARTËS GJEOTEKNIKE TË SHQIPËRISË NË SHKALLË 1:200 000

MENTOR LAMAJ¹, YLBER MUÇEKU² & ALBERT AVXHI¹

¹Shërbimi Gjeologjik Shqiptar, Rruga Zef Serembe, Tiranë, Shqipëri

²Instituti i Gjeoshkencave, Don Bosko Nr. 60, Tiranë, Shqipëri

*Autor korrespondent: mentorlamaj2@gmail.com

(Dorëshkrim i dorëzuar në shkurt 2024; i pranuar për botim në nëntor 2024)

ABSTRAKT

Gjatë një periudhë tre vjeçare (2019 – 2021) Shërbimi Gjeologjik Shqiptar në bashkëpunim me Institutin e Gjeoshkencave, realizuan Projektin për ndërtimin e Hartës Gjeoteknike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000. Një nga të rejat që solli kjo hartë ishte zonimi sipërfaqësor në fushëpërhapjen e formacioneve shkëmbore, si dhe zonimi sipërfaqësor dhe në vertikalisht në fushëpërhapjen e dherave të Kuaternarit, sipas kufijve gjeologjikë që përmban Harta Gjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1:200 000. Përsa i përket shkëmbinjve, zonimi është kryer në tre nivele duke marrë si kriter: 1) rezistencën në shtypjen njëboshtore; 2) coptueshmërinë e masivëve shkëmborë, dhe 3) tipin litologjik. Whereas, as far as soils are concerned, their surface zoning is done entirely according to Eurocode VII standards, while vertical zoning is done using depth contours from the surface of the bedrock ceiling.

Fjalë kyçe: Harta Gjeoteknike, zonim, faktor litologjik, celulë litologjike.

HYRJE

Ndërtimi i Hartës Gjeoteknike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000, ka qenë prej vitesh një domosdoshmëri për organet vendimmarrëse të planifikimit të territorit. Kjo hartë shërben si konsultë në fazat e para të projektimit të objekteve inxhinierike. Kjo fazë, në vendet e zhvilluara perëndimore, konsiderohet si faza më e rëndësishme, për arsye se në të gjykohet dhe vendoset për zonën ku do të ndërtohet, duke ballafaquar të dhënat e projektit të ndërtimit me resurset dhe mundësitë e ndryshme dhe të shumta që ofron territori.

Të dhënat bazë të shfrytëzuara për përpilimin e hartës kanë qenë të dhënat ekzistuese në arshivën e SHGJSH-së, si dhe eksperiencat e autorëve të kësaj harte në fushën e studimeve gjeoteknike në territorin e Shqipërisë, sigurisht duke u konsultuar edhe me arritjet kryesore shkencore të vendeve europiane. Pas viteve 2000, Shërbimi Gjeologjik

Shqiptar ndërmori një seri studimesh të karakterit tematik ku më i rëndësishmi ishte ndërtimi hartave shumë qëllimore. Në kuadër të këtij projekti, i cili vazhdon dhe në ditët e sotme, është arritur të mbulohet pothuaj i gjithë territori i Shqipërisë në bazë të planshetave në shkallë 1:25 000, për shumë elemente, por në mënyrë të veçantë për gjeologjinë, rrezikun gjeologjik, gjeologjinë inxhinierike, hidrogjeologjinë, të cilat mbartin një informacion të detajuar (sipas shkallës), dhe që përbën një bazë të rëndësishme për ndërtimin e hartave të tjera tematike në shkallë më të vogla.

Po ashtu në fushën e gjeologjisë inxhinierike janë kryer studime të veçanta për rajonizimin gjeologjik – inxhinierik të disa zonave të mëdha urbane si Durrësi, Gjirokastra, Berati, Kruja etj. Zhvillimi intensiv i infrastrukturës rrugore në Shqipëri, si dhe veprave të ndryshme inxhinierike, ka dhënë informacion të konsiderueshëm sa i përket parametrave

gjeoteknikë të shkëmbinjve dhe dherave për zona të veçanta. Po ashtu, bazuar në të dhëna të reja të marra nga këto lloj studimesh, është arritur që të përpilohen dhe të botohen hartat: Harta gjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1: 200 000 (2002), Harta e Gjeorrezikut e Shqipërisë, në shkallë 1:200 000 (2005), Harta Gjeologjike – Inxhinierike e Shqipërisë, në shkallë 1:200 000 (2014), Harta e Inventarit e Rrëshqitjeve në Shkallë 1:200 000 (2015); Harta e Ndjeshmërisë ndaj Rrëshqitjeve në territorin e Shqipërisë, në shkallë 1:200 000 (viti 2015) dhe Harta Hidrogjeologjike e Shqipërisë, në shkallë 1:200 000 (viti 2017). I gjithë informacioni i marrë nga këto studime krijoi një bazë shumë të rëndësishme për përpilimin e Hartës Gjeoteknike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000, e cila tashmë është një hartë e kompletuar me të dhënat e fundit, e cila plotëson më së miri kondicionet bashkëkohore që kërkohen për këto lloj hartash.

Karakteristikat litologjike të territorit të Shqipërisë

Në këtë kapitull jepen mjetet dhe mënyrat e trajtimit të faktorit litologjik për realizimin e zonimit gjeoteknik të trojeve të Albanideve. Është përdorur një metodikë krejt e ndryshme nga ajo e bërë nga tekstet shpjeguese të hartave të tjera të karakterit gjeologjik në shkallë 1:200 000. Stili i deritanishëm përshkruar ka qenë që për çdo pikë të vertikale të moshor, bëhej përshkrimi i fushëpërhapjes dhe litologjisë, pavarësisht zonave apo nënzonave tektonike të Albanideve ku ato ndodheshin. Kurse stili i përdorur në tekstin e Hartës Gjeoteknike konsiston në atë që për çdo pikë në sipërfaqen e territorit të Albanideve, bëhet përshkrimi i kolonës vertikale i të gjitha formacioneve shkëmbore të të gjitha moshave gjeologjike. Për ti ardhur në ndihmë këtij lloj përshkrimi u ndërta një tabelë me tre pjesë përbërëse të saj: 1) stratigrafia, 2) shkëmbinjtë magmatikë dhe 3) dherat e Kuaternarit. Në secilën prej tyre, kolonat

vertikale tregojnë Zonën, Nënzonën, apo Njësinë tektoniko – faciale të Albanideve, kurse në horizontalitet tregohet moshat gjeologjike. Kombinimi i rreshtave (H) dhe kolonave (V) formojnë “celula” të përfaqësuar nga një lloj i caktuar litologjik. Pra çdo ndërthurje e ndarjeve vertikale dhe horizontale, formon një “celulë” unike litologjike, të mirë përcaktuar për sa i përket vendndodhjes dhe moshës së saj gjeologjike. Këto “celula” shërbyen në vijim për realizimin e zonimit gjeoteknik të Albanideve.

Zonimi gjeoteknik i Albanideve

Zonimi gjeoteknik i trojeve për të gjithë territorin e Shqipërisë, në shkallë 1:200 000, është realizuar duke marrë për bazë kufijtë gjeologjikë midis llojeve të ndryshme të shkëmbinjve apo dherave, të cilat i përmban Harta Gjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1: 200 000. Në Hartën Gjeologjike të Shqipërisë kufijtë midis llojeve të ndryshme shkëmbore janë të disa tipeve: gjeologjik normal, gjeologjik transgresiv dhe tektonik. Pavarësisht nga lloji i tyre, ato janë konsideruar të njëjtë si kufi gjeologjik.

Zonimi është realizuar në katër nivele:

A. Niveli i parë bazohet në llojin e tyre gjenetik dhe i klasifikon trojet në shkëmbinj dhe në dhera.

B. Niveli i dytë bazohet në parametrin më të rëndësishëm mekanik të shkëmbinjve, sikurse është rezistenca në shtypje njëboshtore. Në bazë të këtij parametri i gjithë territori shqiptar ndahet në 5 zona:

I. Zona e shkëmbinjve shumë të fortë

II. Zona e shkëmbinjve të fortë

III. Zona e shkëmbinjve mesatarisht të fortë

IV. Zona e shkëmbinjve të butë

V. Zona e shkëmbinjve shumë të butë

C. Niveli i tretë i zonimit bazohet në parametrin GSI (Geological Strength

Index), i cili është parametër që vlerëson gjendjen aktuale të ndodhjes së shkëmbinjve në natyrë. Ky tregues shpreh shkallën e ndryshimit (dobësimi) të parametereve fiziko – mekanikë të shkëmbinjve, si rezultat i ushtrimit të presioneve të tokës mbi

ta. Më poshtë po paraqesim skemat e pamjeve të formacioneve shkëmbore sipas vlerave të GSI. Shkëmbinj të shumë të fortë klasifikohen vetëm në nënzonën e shkëmbinjve me GSI >80.

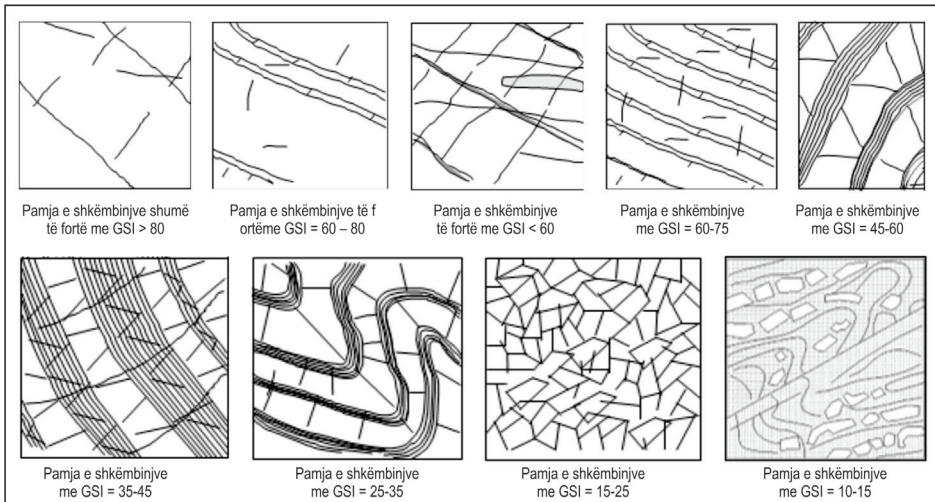


Figura 1. Pamje të shkëmbinjve me fortësi të ndryshme.

Shkëmbinj të mesatarisht të fortë, shkëmbinj të butë dhe shkëmbinj të shumë të butë, klasifikohen në 6 nënzona: 1) me GSI 60 – 75; 2) me GSI 45 – 60; 3) me GSI 35 – 45; 4) me GSI 25 – 35; 5) me GSI 15 – 25 dhe 6) me GSI 10 – 15.

D. Niveli i katërt i zonimit merr parasysh të gjithë parametrat e tjerë fiziko mekanikë, të shprehura në emërtimin e llojit petrografik. Çdonjëra prej tyre ka modelin e vet gjeoteknik, i cili është njësi më e vogël e ndarjes së trojeve në modele gjeoteknike.

Më poshtë po japim në mënyrë të detajuar llojet petrografike përbërëse të secilës zonë.

Simbolet gjeoteknike tregojnë:

Numri i parë romak (I, II, III IV dhe V) tregon numrin e zonës në fushë-epërhapjen e shkëmbinjve, bazuar në rezistencën në shtypje njëboshtore. Numri i parë romak (VI) tregon se në sipërfaqe gjenden dhera mbulesorë të Kuaternarit.

Numri i dytë arab (1, 2, 3, 4, 5, ose 6) tregon numrin e nënzonës brenda zonave të mësipërme, bazuar në vlerën e parametrit gjeoteknik GSI.

Numri i tretë arab (1 deri 10) tregon llojin petrografik brenda zonave dhe nënzonave.

Përcaktimi dhe realizimi i niveleve të zonimit gjeoteknik në tabelat Nr. 1, Nr. 2 dhe Nr. 3, bëri të mundur paraqitjen në hartë të tyre me përshkrimet përfaqësuese të tyre, si vijon:

A – SHKËMBINJTË**Grupi I – Shkëmbinj shumë të fortë (Rsh>1000 kg/cm²) (GSI>80) (Në hartë ngjyra violet).**

- I-1-1 – Bazalte
- I-1-2 – Troktolite
- I-1-3 – Monconite
- I-1-4 – Piroksenite
- I-1-5 – Gëlqerorë

Grupi II – Shkëmbinj të fortë (Rsh = 500 – 1000 kg/cm²) (Në hartë ngjyra jeshile).

GSI 60 – 80

- II-1-1 – Gëlqerorë
- II-1-2 – Ranorë me çimentim karbonatik
- II-1-3 – Rreshpe silicore sericitike
- II-1-4 – Silicorë radiolaritikë.

GSI < 60

- II-2-1 – Granite
- II-2-2 – Verlite, Lercolite, Harcburgite (intruzione ultramafike)
- II-2-3 – Andezite
- II-2-4 – Diabaze (Dajka paralele)
- II-2-5 – Plagjiogranite
- II-2-6 – Mikrodiorite
- II-2-7 – Gabro
- II-2-8 – Dunite
- II-2-9 – Lercolite
- II-2-10 – Peridotite

Grupi III – Shkëmbinj mesatarisht të fortë (Rsh 250 – 500 kg/cm²) (Në hartë ngjyra portokalli).

GSI 60 – 75

- III-1 – Konglomerate shtresëtrashë-masivë. Ranorë shtresë trashë-masivë.

GSI 45 – 60

- III-2-1 – Gipse, anhidrite (evaporite të Njesisë së Dibrës)
- III-2-2 – Konglomerate shtresë trashë-masivë. Ranorë shtresë trashë-masivë.

GSI 35 – 45

- III-3 – Ndërthurje ranorë–mergele.

GSI 25 – 35

- III-4 – Ndërthurje diabaze, rreshpe, argjila, silicorë (Pako efuzivo-sedimentare)

GSI 15 – 25

- III-5-1 – Ranor karbonatikë
- III-5-2 – Ndërthurje gëlqeroro – mergelore – ranore
- III-5-3 – Mergele
- III-5-4 – Ranorë shtresë trashë
- III-5-5 – Ndërthurje shtresë trashë ranorë argjilorë
- III-5-6 – Serpentinite, harcburgite të serpentizuara, kaolina, gabro kaolinore

GSI 10 – 15

- III-6-1 – Ndërthurje ranoro-argjilo-alevrolitore
- III-6-2 – Ndërthurje gëlqerorë mergele
- III-6-3 – Ndërthurje gëlqerorë dhe mergele të metamorfizuar

III-6-4 – Rreshpe

III-6-5 – Ndërthurje shtresë trashë konglomerate, ranor.

Grupi IV – Shkëmbinj të butë (Rsh 50 – 250 kg/cm²) (Në hartë ngjyra e verdhë)

GSI 45 – 60

IV-1 – Përzierje dolomite, gëlqerorë, ranorë, gipse, anhidrite (Evaporite të Zonës Jonike).

GSI 35 – 45

IV-2-1 – Ndërthurje konglomerate, ranorë (Suita Luma)

IV-2-2 – Ndërthurje ranorë, konglomerate

IV-2-3 – Ndërthurje argjila, mergele

IV-2-4 – Ranorë masivë

GSI 25 – 35

IV-3-1 – Ndërthurje ranorë, argjila

IV-3-2 – Ndërthurje konglomerate e ranorë

GSI 15 – 25

IV-4-1 – Ndërthurje shtresë trashë ranoro-argjilore

IV-4-2 – Ndërthurje shtresë trashë argjilo-ranore

IV-4-3 – Ndërthurje argjila, mergele

IV-4-4 – Molasa argjilo ranore

IV-4-5 – Ndërthurje ranoro argjilore

GSI 10 – 15

IV-5 – Ndërthurje argjila, ranorë, mergele

Grupi V – Shkëmbinj shumë të butë (Rsh 10 – 50 kg/cm²) (Në hartë ngjyra bezhë)

GSI 35 – 45

V-1 – Ndërthurje argjila, mergele

GSI 55 – 25

V-2-1 – Argjila me copa shkëmbinjsh (“Bloqe në matriks”)

V-2-2 – Ndërthurje argjila, alevrolite

V-2-3 – Ndërthurje argjila, Mergele

V-2-4 – Ndërthurje argjila, ranorë

V-2-5 – Ndërthurje shtresë trashë argjilo-ranore

B – DHERAT (Ngjyra në hartë e verdhë e zbehtë)

1 – Jo kohezivë

VI-1-1 – Rëra (SM + SC)

VI-1-2 – Zhavorre (GM + GC)

VI-1-3 – Çakulli (GM)

VI-1-4 – Përzierje rërë, zhavorre, popla (SM + SC + GM + GC)

2 – Kohezivë

VI-2-1 – Argjila dhe pluhur inorganik (ML + CL)

VI-2-2 – Argjila zhavorrore (ML + CL + GM)

3 – Organikë

VI-3-1 – Torfa (PT)

VI-3-2 – Argjila organike dhe pluhur organik (OL + OH)

Pasi u përcaktuan përkatësitë litologjike të zonave e nënzonave, u ballafaquan ato me përshkrimet e çdo “celule”, duke konkluduar për çdo “celule” litologjike përkatësinë zonale të trojeve të Albanideve, si më poshtë:

Për sa i përket shkëmbinje sedimentarë përkatësia është bërë si më poshtë:

Zona Korabi

Nënzona e Muhur – Çajës

J ₃ – Jurasik i sipërm	Zona II-1-4
J ₂₋₃ – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona II-1-4
T ₂ -J ₂ – Triasik i mesëm-Jurasik i mesëm	Zona II-1-1
T ₁₋₂ – Triasik – i poshtëm-i mesëm	Zona II-1-2
P-T ₁ – Permian – Triasik i poshtëm	Zona III-6-5
S-D – Silur – Devon	Zona II-1-3

Nënzona e Malësisë së Korabit

J ₂₋₃ – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona II-1-4
T – Triasik	Zona II-1-1
P-T ₁ – Permian – Triasik i poshtëm	Zona IV-2-1
D – Devonian	Zona III-6-4

Nënzona e Kollovozit

T – Triasik	Zona III-5-1
P-T ₁ – Permian – Triasik i poshtëm	Zona IV-2-1
S-D – Silur – Devon	Zona III-6-4
O-S – Ordovikian-Silurian	Zona III-6-4

Zona Mirdita

Nënzona e Hajmelit dhe Gjallicës

Pg ₂ ² – Eocen i mesëm	Zona IV-5
Pg ₁₋₂ – Paleocen-Eocen	Zona III-6-1
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr ₁ – Kretak i poshtëm	Zonai II-1-1
J ₃ ^t -Cr ₁ ^v – Jurasik i sipërm – Kretak i poshtëm	Grupi III-6-2
J ₃ – Jurasik i sipërm	Zona V-2-1, ose III-5-4
J ₂₋₃ – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona II-1-4
J ₁₋₂ – Jurasik i poshtëm-i mesëm	Zona II-1-1
T ₃ -J ₁ – Triasik i sipërm-Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T ₂ – Triasik i mesëm	Zona II-1-4
T ₁ – Triasik i poshtëm	Zona III-4
P-T ₁ – Permian – Triasik i poshtëm	Zona IV-2-1
S-D – Silur – Devon	Zona II-1-1

Nënzona e Qerret-Miliskasë dhe Mbasdejës

Pg ₂ ² – Eocen i mesëm	Zona IV-5
Pg ₁₋₂ – Paleocen-Eocen	Zona III-6-1
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr ₁ – Kretak i poshtëm	Zona II-1-1
J ₃ ^t -Cr ₁ ^v – Jurasik i sipërm – Kretak i poshtëm	Zona III-6-2
J ₃ – Jurasik i sipërm	Zona V-2-1, Zona III-5-4
J ₂₋₃ – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona II-1-4
J ₁₋₂ – Jurasik i poshtëm-i mesëm	Zona II-1-1
T ₂ -J ₂ – Triasik i mesëm-Jurasik i mesëm	Zonall-1-1
T ₁₋₂ – Triasik i poshtëm-i mesëm	Zona II-1-1
P-T ₁ – Permian – Triasik i poshtëm	Zona IV-2-1

S-D – Silur – Devon	Zona II-1-3
Nënzona e Ofioliteve dhe formacionet karbonatike e silicore	
Pg ₂ ² – Eocen i mesëm	Zona IV-5
Pg ₁₋₂ – Paleocen-Eocen	Zona III-6-1
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr ₁ – Kretak i poshtëm	Zona II-1-1
J ₃ ^t -Cr ₁ ^v – Jurasik i sipërm – Kretak i poshtëm	Zona III-6-2
J ₃ – Jurasik i sipërm	Zona V-2-1,ose Zona III-5-4
J ₂₋₃ – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona II-1-4
J ₁₋₂ – Jurasik i poshtëm-i mesëm	Zona II-1-1
Zona Gashi	
T ₃ -J ₁ – Triasik i sipërm - Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T ₂ – Triasik i mesëm	Zona II-1-1
T ₁ – Triasik i poshtëm	Zona II-1-1
P-T ₁ – Permian – Triasik i poshtëm	Zona III-1
Pz ₂ – Paleozoi i sipërm	Zona III-4
S-D – Silur – Devon	Zona III-6-4
Njësia e Vermoshit	
J ₃ ^t -Cr ₂ ^{cm} - Jurasik i sipërm – Kretak i sipërm	Zona III-6-2
Zona Krasta - Cukali	
Nënzona e Cukalit	
Cr ₂ -Pg ₂ – Kretak i sipërm-Eocen	Zona III-3
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
J ₃ -Cr ₁ – Jurasik i sipërm- Kretak i poshtëm	Zona II-1-4
J ₁₋₂ – Jurasik i poshtëm-i mesëm	Zona II-1-1
T ₃ – Triasik i sipërm	Zona II-1-1
T ₂ – Triasik i mesëm	Zona III-3
Nënzona e Krastës	
Cr ₂ m-Pg ₂ – Kretak i sipërm (Mastriktian)-Eocen	Zona IV-3-1
Cr ₂ m – Kretak i sipërm (Mastriktian)	Zona III-5-3
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr ₁ – Kretak i poshtëm	Zona III-6-2
Nënzona e Lisne-Spitenit	
Pg ₁₋₂ – Paleocen-Eocen	Zona IV-3-1
Cr – Kretak	Zona II-1-1
J – Jurasik	Zona II-1-1
T ₃ -J ₁ – Triasik i sipërm-Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T ₂ – Triasik i mesëm	Zona III-6-4
Nënzona e Okshtunit	
Pg ₂ – Eocen	Zona III-2-2
Pg ₁ – Paleocen	Zona IV-3-1
Nënzona e Ostrenit	
Cr ₂ m – Kretak i sipërm (Mastriktian)	Zona IV-3-1
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1

J_3^t - Cr_2 cm - J_3^t - Cr_2 cm - Jurasik i sipërm – Kretak i sipërm	Zona III-3
T – Triasik	Zona II-1-1

Zona e Alpeve

Nënzona e Malësisë së Madhe

Pg_{1-2} – Paleocen-Eocen	Zona III-6-2
Cr_2 sen – Kretak i sipërm (Senomanian)	Zona II-1-1
Cr_2^1 – Kretak i sipërm (Turonian-Konjakian)	Zona II-1-1
Cr_1 al- Cr_2 cm – Kretak i poshtëm- i sipërm (Albian-Cenomanian)	Zona II-1-1
Cr_1 ba-ap – Kretak i poshtëm (Barremian-Aptian)	Zona II-1-1
Cr_1 be-v – Kretak i poshtëm (Berriasian-Valanzhinian)	Zona II-1-1
J_3^t – Jurasik i sipërm (Titanian)	Zona II-1-1
J_3^k – Jurasik i sipërm (Kimerixhian)	Zona II-1-1
J_{2-3} – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona II-1-1
J_1 – Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T_3 – Triasik i sipërm	Zona II-1-1
T_2 l-T3k – Triasik i mesëm (Ladinian)-Triasik i sipërm (Karnian)	Zona II-1-1
T_2 l – Triasik i mesëm (Ladinian)	Zona II-1-1
T_2 – Triasik i mesëm	Zona I-1-5
T_1 – Triasik i poshtëm	Zona III-1
P – Permian	Zona II-1-2

Nënzona e Valbonës

Cr_2 m – Kretak i sipërm (Mastriktian)	Zona IV-5
Cr – Kretak	Zona II-1-1
J – Jurasik	Zona II-1-1
T_3 – Triasik i sipërm	Zona II-1-1
T_2 l- T_3 k – Triasik i mesëm (Ladinian)-Triasik i sipërm (Karnian)	Zona II-1-1
T_2 l – Triasik i mesëm (Ladinian)	Zona II-1-1
T_2 – Triasik i mesëm	Zona I-1-5
T_1 – Triasik i poshtëm	Zona III-1
P – Permian	Zona II-1-2

Njësia e Dibrës

Pg_2^3 – Pg_3^1 – Eocen i sipërm-Oligocen i poshtëm	Zona III-6-3
T – Triasik	Zona III-2-1

Zona Kruja

Nënzona e Dajtit

N_1^{2l} – Langian	Zona V-2-3
N_1^{1b} – Burdigalian	Zona IV-4-3
N_1^{1a} – Akuitanian	Zona IV-4-5
Pg_3^3 - N_1^{1a} – Oligocen i sipërm-Akuitanian	Zona V-2-2
Pg_3^3 – Oligocen i sipërm	Zona IV-4-5
Pg_3^2 – Oligocen i mesëm	Zona III—5-2
Pg_3^1 – Oligocen i poshtëm	Zona IV-4-5
Pg_2 – Eocen	Zona II-1-1
Pg_1 – Paleocen	Zona II-1-1
Cr_2 – Kretak i sipërm	Zona II-1-1

Nënzona e Tomorrit

N_1^{2l} – Langian	Zona V-2-3
N_1^{1b} – Burdigalian	Zona IV-4-3
N_1^{1a} – Akuitanian	Zona IV-4-5
$Pg_3^3-N_1^{1a}$ – Oligocen i sipërm-Akuitanian	Zona V-2-2
Pg_3^3 – Oligocen i sipërm	Zona IV-4-5
Pg_3^2 – Oligocen i mesëm	Zona III—5-2
Pg_3^1 – Oligocen i poshtëm	Zona IV-4-5
Pg_2 – Eocen	Zona II-1-1
Pg_1 – Paleocen	Zona II-1-1
Cr_2 – Kretak i sipërm	Zona II-1-1

Zona Jonike**Nënzona e Çikës**

N_2 – Pliocen	Zona III-1
N_1^{3t} – Tortonian	Zona III-5-5
N_1^{2s} – Serravalian	Zona IV—4-2
N_1^{2l} – Langian	Zona III-5-2
N_1^{1b} – Burdigalian	Zona III-5-2
N_1^{1a} – Akuitanian	Zona IV—4-3
Pg_3^2 – Oligocen i mesëm	Zona V-2-4
Pg_3^1 – Oligocen i poshtëm	Zona III-5-3
Pg_2 – Eocen	Zona II-1-1
Pg_1 – Paleocen	Zona II-1-1
Cr_2 – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr_1 – Kretak i poshtëm	Zona II-1-1
J_{2-3} – Jurasik i mesëm-i sipërm	Zona I-1-5
J_2 – Jurasik i mesëm	Zona II-1-1
J_1 – Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T_3 – Triasik i sipërm	Zona II-1-1
T – Triasik	Zona IV-1

Nënzona e Kurveleshit

N_2 – Pliocen	Zona III-1
N_1^{3t} – Tortonian	Zona III-5-5
N_1^{2s} – Serravalian	Zona IV-4-2
N_1^{2l} – Langian	Zona III-5-2
N_1^{1b} – Burdigalian	Zona III-5-2
N_1^{1a} – Akuitanian	Zona IV-4-3
Pg_3^3 – Oligocen i mesëm	Zona IV-4-4
Pg_3^2 – Oligocen i mesëm	Zona V-2-4
Pg_3^1 – Oligocen i poshtëm	Zona III-5-3
Pg_2 – Eocen	Zona II-1-1
Pg_1 – Paleocen	Zona II-1-1
Cr_2 – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr_1 – Kretak i poshtëm	Zona II-1-1
J_3 – Jurasik i sipërm	Zona I-1-5
J_2 – Jurasik i mesëm	Zona II-1-1

J ₁ – Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T – Triasik	Zona IV-1
Nënzona e Beratit	
N ₂ – Pliocen	Zona III-1
N ₁ ^{3t} – Tortonian	Zona III-5-5
N ₁ ^{2s} – Serravalian	Zona IV-4-2
N ₁ ^{2l} – Langian	Zona III-5-2
N ₁ ^{1b} – Burdigalian	Zona III-5-2
N ₁ ^{1a} – Akuitanian	Zona IV-4-3
Pg ₃ ³ – Oligocen i mesëm	Zona IV-4-4
Pg ₃ ² – Oligocen i mesëm	Zona V-2-4
Pg ₃ ¹ – Oligocen i poshtëm	Zona III-5-3
Pg ₂ – Eocen	Zona II-1-1
Pg ₁ – Paleocen	Zona II-1-1
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr ₁ – Kretak i poshtëm	Zona II-1-1
J ₃ – Jurasik i sipërm	Zona I-1-5
J ₂ – Jurasik i mesëm	Zona II-1-1
J ₁ – Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T – Triasik	Zona IV-1
Zona e Sazanit	
N ₁ ^{1b} – Burdigalian	Zona III-5-2
N ₁ ^{1a} – Akuitanian	Zona IV-4-3
Pg ₃ ³ – Oligocen i sipërm	Zona V-2-3
Pg ₂ ³ - Pg ₃ ² – Eocen i sipërm-Oligocen i mesëm	Zona II-1-1
Pg ₂ – Eocen	Zona II-1-1
Cr ₂ – Kretak i sipërm	Zona II-1-1
Cr ₁ – Kretak i poshtëm	Zona II-1-1
J ₃ – Jurasik i sipërm	Zona II-1-1
J ₂ – Jurasik i mesëm	Zona II-1-1
J ₁ – Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
T ₃ -J ₁ – Triasik i sipërm-Jurasik i poshtëm	Zona II-1-1
Ultësira Adriatike	
N ₂ – Pliocen (Suitat Helmasi dhe Rrogozhina)	Zona IV-3-2, ose V-2-2
N ₁ ^{3m} – Mesinian	Zona IV-4-1
N ₁ ^{3t} – Tortonian	Zona V-2-5
N ₁ ^{2s} – Serravalian	Zona IV-4-2
Gropat e brendshme	
N ₂ – Pliocen (Rrëshen, Korçë, Devoll)	Zona V-2-2
N ₁ ^{3m} – Mesinian	Zona IV-4-1
N ₁ ² – Miocen i mesëm (Librazhd)	Zona IV-2-2
N ₁ ^{2l} – Langian (Devoll)	Zona V-1
N ₁ ^{1b} – Burdigalian	Zona IV-2-3
N ₁ ^{1a} – Akuitanian	Zona III-1-1

Pg ₃ ³ - N ₁ ¹ a – Oligocen i sipërm- Akuitanian	Zona IV-4-4
Pg ₃ ³ – Oligocen i sipërm	Zona IV-3-1
Pg ₃ ² – Oligocen i mesëm	Zona IV-3-1

Për shkëmbinjtë magmatikë përkatësia është si vijon:***Ofiolitet (J₂) – Jurasik i mesëm*****Zona Mirdita**

Shkëmbinjtë vullkanikë mesatarë lindorë (SSZ)	Zona II-2-3
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë perëndimorë (MOR)	Zona I-1
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë lindorë (SSZ)	Zona I-1
Shkëmbinjtë subvullkanikë mesatarë lindorë (SSZ)	Zona II-2-4, II-2-6
Shkëmbinjtë intruzivë mesatarë lindorë (SSZ)	Zona II-2-1, II-2-5, II-2-7
Shkëmbinjtë intruzivë bazikë perëndimorë (MOR)	Zona I-2
Shkëmbinjtë intruzivë bazikë lindorë (SSZ)	Zona II-2-7
Shkëmbinjtë intruzivë ultrabazikë perëndimorë (MOR) (Sekuenca Lercolitike)	Zona II-2-9
Shkëmbinjtë intruzivë ultrabazikë perëndimorë (MOR) (Sekuenca Ultramafike)	Zona II-2-2
Shkëmbinjtë intruzivë ultrabazikë lindorë (SSZ) (Sekuenca Harcburgitike)	Zona II-2-8, II-2-10, I-4
Shkëmbinjtë intruzivë ultrabazikë lindorë (SSZ) (Sekuenca Ultramafike)	Zona II-2-2, I-4

Magmatizmi paraofiolitik (T₁ - T₂)**Zona Korabi**

Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (T ₂)	Zona I-1
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë (T ₂)	Zona III-4 dhe I-1
Zona Mirdita	
Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (T ₂)	Zona I-1
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë (T ₂)	Zona III-4 dhe I-1

Zona Krasta – Cukali

Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (T ₂)	Zona II-2-3
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë (T ₂)	Zona III-4 dhe I-1

Zona e Alpeve

Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (T ₂)	Zona I-1
---	----------

Magmatizmi paraofiolitik Paleozoik (Pz₃ - S)**Zona Mirdita**

Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (O-S)	Zona I-1
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë (Pz ₃)	Zona I-1
Shkëmbinjtë intruzivë acidë dhe mesatarë (Pz ₃)	Zona I-3

Zona Korabi

Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (O-S)	Zona I-1
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë (Pz ₃)	Zona I-1
Shkëmbinjtë intruzivë acidë dhe mesatarë (Pz)	Zona I-3

Zona Gashi

Shkëmbinjtë vullkanikë acidë dhe mesatarë (O-S)	Zona III-4 dhe II-2-3
Shkëmbinjtë vullkanikë bazikë (Pz ₃)	Zona III-4 dhe I-1
Shkëmbinjtë intruzivë bazikë (Pz ₃)	Zona II-2-7

Për dherat e Kuaternarit përkatësia është si vijon:**Depozitimet kontinentale të Holocenit (Qh)**

Depozitime deluviale + koluviale (cdQh)	Zona VI-1-3
Depozitimet proluviale (prQh)	Zona VI-1-4
Depozitimet aluviale + liqenore + kënetore (al,kQp-h)	Zona VI-1-2, VI-2-2 dhe VI-3-2
Depozitimet aluviale (alQh)	Zona VI-1-1 dhe VI-1-2
Depozitimet liqenore + kënetore (li,kQp-h)	Zona VI-3-1

Depozitimet detare të Holocenit (Qh)

Depozitimet lagunore (lQh)	Zona VI-3-2
Depozitimet detare (dQh)	Zona VI-1-1

Depozitimet kontinentale të Pleistocentit (Qp)

Depozitime akullnajore (akQp)	Zona VI-1-3
Depozitime koluviale (cQp)	Zona VI-1-3
Depozitime proluviale+aluviale+liqenore (al,liQp)	Zona VI-2-1
Depozitime proluviale+aluviale (al,prQp)	Zona VI-1-1,VI-2-1
Depozitime proluviale (pQp)	Zona VI-1-2, VI-1-3
Depozitime aluviale (alQp)	Zona VI-1-2, VI-2-1

Depozitimet kontinentale të Pliocen i sipërm –Pleistocen (N₂-Qp)

Depozitime proluviale+aluviale+liqenore	Zona VI-1-1, VI-1-2, Zona VI-1-4 dhe VI-2-2
---	---

PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

1. Faktori litologjik është faktori kryesor më i rëndësishëm në zonimin gjeoteknik të trojeve të ndërtimit në territorin e Shqipërisë.

2. Trojet shkëmbore të territorit shqiptar kanë ndërtim kryesisht heterogjen, gjë e cila reflektohet edhe në përbërjen petrografike të dherave të Kuaternarit. Ky është shkaku që një përqindje shumë e vogël e territorit është klasifikuar si shkëmbore shumë e fortë.

3. Lloji petrografik, që i përket një moshe gjeologjike të caktuar, e zhvilluar në një zonë, nënzonë, apo njësi tektoniko-faciale ("celula" litologjike), është konsideruar si njësi më e vogël e zonimit, e cila mbart në vetvete të gjitha parametrat gjeoteknikë përkatës. Në shumicën e rasteve përbërja litologjike brenda "celulave" nuk është homogjene. Për qëllime të studimit tonë, është bërë mesatarizimi i tyre, ose është marrë në konsideratë përbërësi më i dobët nga pikëpamja gjeoteknike.

4. Zonimi sipërfaqësor i trojeve të ndërtimit në fushëpërhapjen e llojeve shkëmbore, konsiderohet i vlefshëm deri në thellësinë 100 m.

5. Zonimi vertikal është bërë në fushëpërhapjen e dherave të Kuaternarit, duke vlerësuar trashësinë dhe jo përbërjen petrografike të tyre.

6. Tabelat e ndërtuara, të paraqitura në këtë studim, përfshijnë të gjithë elementët litologjikë të Albanideve. Çdo kombinim midis moshës gjeologjike (horizontalitet) dhe përkatësisë në zonat, nënzonat apo njësitë tektoniko-faciale (vertikalitet), përbën një “celulë” litologjike. Në

pjesëzën sipër celulave jepen të dhëna për simbolin gjeologjik (moshor) dhe ngjyrën që kjo “celulë” ka në Hartën Gjeologjike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000. Kurse në pjesëzën poshtë “celulës” jepet simboli i zonimit gjeoteknik dhe ngjyra që kjo celulë ka në Hartën Gjeoteknike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000.

7. Tabelat e paraqitura në këtë studim shërbejnë shumë mirë në ndërtimin e çdo harte të Shqipërisë të karakterit tematik, në shkallë 1:200 000, mjafton që në pjesëzën e poshtme të “celulave” të vendoset simboli përkatës i tematikës që trajtohet, si dhe ngjyra që do paraqitet në hartë.

REFERENCAT

ASTM “AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS D2487” (2011). STANDARD PRACTICE FOR CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES (UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM). *ASTM INTERNATIONAL*. WEST CONSHOHOCKEN, PA. 10. 1520/D2487-11.

BROWN E.T. (Ed.) (1981). ROCK CHARACTERIZATION, TESTING AND MONITORING. ISRM-INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS SUGGESTED METHODS. *OXFORD: PERGAMON PRESS*. 211 p. ISBN 0-08-027309-2.

DAHMS E. (1981). GEOWISSENSCHAFTLICHE KARTENATURRAUMPOTENTIALS VON NIEDERSACHSEN UND BREMEN 1:200 000. CC 3918 HANNOVER. DEUTCHLAND.

GRAÑA M.A., GOY L.J., ZAZO C. & YENES M. (2013). ENGINEERING GEOLOGY MAPS FOR PLANNING AND MANAGEMENT OF NATURAL PARKS: “LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA” AND “QUILAMAS” (CENTRAL SPANISH SYSTEM, SALAMANCA, SPAIN). *GEOSCIENCES* 2013, 3(1), 46-62; DOI:10.3390/GEOSCIENCES3010046.

MEISINA C. (2006). ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING FOR URBAN AREAS OF THE OLTREPO PAVESE PLAIN (NORTHERN ITALY). *IAEG2006 PAPER NUMBER 188*. IN: *CULSHAW, M.G., REEVES, H.J., JEFFERSON, I., SPINK, T.W. (EDS) 10TH INTERNATIONAL CONGRESS INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ENGINEERING GEOLOGY AND THE ENVIRONMENT*. NOTTINGHAM, UK, 6-10 SEPTEMBER 2006. GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, LONDON. ISBN: 978-1-86239-290-8.

IAEG COMMISSION ON ENGINEERING GEOLOGY MAPPING (1981). ROCK AND SOIL DESCRIPTION AND CLASSIFICATION FOR ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING. *BULLETIN OF IAEG*. No. 24, p. 235 – 275.

MUCEKU Y., HOXHA P. & ZAÇAJ M. (2014). ENGINEERING GEOLOGY MAPPING ON URBAN AREA PRONE TO LANDSLIDES, VLORA, ALBANIA. *BULLETIN OF GEOLOGICAL SCIENCES*. VOLUME 1, PAGE 466-469. *SPECIAL ISSUE PROCEEDINGS OF XX CBGA CONGRESS*, TIRANA, ALBANIA, 24-26 SEPTEMBER 2014.

MUCEKU Y. (2012). THE ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING AT SCALE 1:10000 FOR TOURISM DEVELOPMENT IN ADRIATIC COASTAL PLAIN-DIVJAKA, ALBANIA. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING IJCEE-IJENS*. VOLUME 12 No: 04, p. 32-39.

MUCEKU Y. & DUSHI E. (2011). ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING FOR THE SEISMIC MICROZONING OF SARANDA TOWN, ALBANIA. *JIEAS-JOURNAL OF INTERNATIONAL, ENVIRONMENTAL APPLICATION & SCIENCE, TURKEY*. VOL. 6, ISSUE 2, p. 253-263. ISSN: 1307-0428.

MUCEKU Y. (2010). LAND EVALUATION AND SITE ASSESSMENT-ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING FOR REGIONAL PLANNING AND URBAN DEVELOPMENT IN VELIPOJA AREA. *ALBANIAN JOURNAL OF NATURAL & TECHNICAL SCIENCES-AJNTS*. p. 101-114. ISSN: 2074-0867.

MUCEKU Y. & LAMAJ M. (2009). ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING A NECESSARY BASE, ON URBAN PLANNING AND DEVELOPMENT IN ALBANIA. *BULLETIN OF GEOLOGICAL SCIENCES*, TIRANA. p. 99-118. ISSN: 0254-5276.

MUCEKU Y. & LAMAJ M. (2005). ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING FOR URBAN DEVELOPMENT AND REGIONAL PLANNING IN TIRANA-VORA AREA. *BULLETIN OF GEOLOGICAL SCIENCES*. VOL. NR 2, TIRANA, p. 5-16. ISSN: 0254-5276.

MUCEKU Y., REÇI H. & KORINI O. (2013). ENGINEERING GEOLOGY MAPPING FOR SEISMIC MICROZONING PURPOSE

IN LEZHA TOWN AREA, ALBANIA. *7TH GEOPHYSICAL BALKAN CONGRESS PROCEEDINGS, 7-10 OCTOBER 2013, TIRANA, ALBANIA*. PAPER NO. 18554.

MUCEKU Y., SKRAMI J. & JATA I. (2009). GEOTECHNICAL AND GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS IN PROBLEMATIC SOILS OF SUKTHI AREA, ALBANIA. 5TH CONGRESS OF BALKAN GEOPHYSICAL SOCIETY GEOPHYSICS AT THE CROSS-ROADS INTERNATIONAL CONFERENCE AND TECHNICAL EXHIBITION, 10-16 MAY, 2009, BELGRADE, SERBIA. PAPER NO 6286.

MUCEKU Y., LAMAJ M., GIOVREKU L., RUDI E., HALILI R., KURTI A., HASANLAMI R., TORBAJ XH., KAZANXHI L., NDOKAJ M., PALKO A. & KAJAÇKA A. (2008). ENGINEERING GEOLOGICAL ZONING MAPPING OF ALBANIAN AREA, SCALE 1: 25000. CENTER OF CIVIL GEOLOGY, TIRANA, ALBANIA. PP. 4–183.

ROHDE P. & BECKER PLATTER J. D. (1998). "GEOLOGISCHE STADKART E HANNOVER, 1:25000". *REFERAT FÜR SCHFTENPUBLIKATIONEN (NZ. 8-2)*, STILLEVEG 2, D-30655 HANOVER, P. 131-135.

ROZOS D., APOSTOLIDIS E. & XATZIAKOS I. (2004). "ENGINEERING GEOLOGICAL MAP OF THE WIDER THESSALONIKI AREA, GREECE". *BULLETIN OF ENGINEERING GEOLOGY AND THE ENVIRONMENT*. VOLUME 63, NR. 2, P. 103-108.

UNESCO/IAEG (1976). GUIDE POUR LA PRÉPARATION DES CARTES GÉOTECHNIQUES. *LES PRESSES DE L'UNESCO, PARIS*. P. 11-70.

Periudha	Tipi i magmatizmit		Zona Korabi	Zona Mirdita	Zona Gashi	Zona Krasta - Cukali	Zona e Alpeve	
Jurrak (Oligocen)	Vullkanike	Mesatur	Lindor (SSZ)	J ₂ Andezite, Dacite Riodacite Riolite II-2.3				
		Bazike	Perëndimor (MOR)	Seria bazaltike (MORB); Bazalte (jashtëkore dhe rryma) Porfirite bazaltike Bazalte olivinke Bazalte andezite Piroklastike bazaltike Hialobazalte				
			Lindor (SSZ)	I-1 I ₂ Bazalte (jashtëkore dhe rryma), Bazalte andezite, Piroklastike andezito bazaltike e boninitike				
		Subvullkanike	Mesatur	Lindor (SSZ)	I ₂ Seri e shkave paralele Mikrodiorite II-2.4, II-2.6			
			Bazike	Lindor (SSZ)	I ₂ Granite, Plagiogranite, Diorite kuarcore II-2.1, II-2.5, II-2.7			
		Perëndimor (MOR)		Lindor (SSZ)	I ₂ Hornblendite olivinke, Traskiolite I-2			
	Intuzivë	Ultrabazike	Lindor (SSZ)	I ₂ Gabro II-2.7				
			Perëndimor (MOR)	J ₂ Sekuensa "tercolitike": Lecolite me pak piroksen Breza dimtiosh Lecolite plagioklazike Daniet plagioklazike II-2.9				
		Lindor (SSZ)	Ultrabazike	Perëndimor (MOR)	Intruzionet ultramafike: Verfite Verfite plagioklazike Lecolite Lecolite plagioklazike Daniet plagioklazike			
					II-2.2			
			Lindor (SSZ)	Perëndimor (MOR)	Sekuensa "harcburgitike": Harcburgite Ndërharje harcburgit-dunit Danite Proksenite II-2.8, II-2.10	I-4		
					Intruzionet ultramafike: Verfite Lecolite Harcburgitet Proksenitet II-2.2	I-4		
Triasik i mesëm	Vullkanike	Acide	I ₂ Rryma llavore, horizonte piroklastike: Tufo-aglomerate, tufe, tuffe.			I ₂ Andezite, andezito-dacite, dacite, trahandezite, trahiolite, riolite.	I ₂ Rryma llavore, horizonte piroklastike: Tufo-aglomerate, tufe, tuffe.	
		Bazike	I-1 Pjesë e formacionit efarivo sedimentar. Bazalte, bazalte variolitike, bazalte pikritike. III-4 I-1 III-4			II-2.3 I-1 I ₂ Pjesë e formacionit efarivo sedimentar. Bazalte, bazalte variolitike, bazalte pikritike. III-4 I-1 III-4		
Triasik i poshtëm	Vullkanike	Acide	I ₂ Rryma llavore, horizonte piroklastike: trahite, trahi andezite, andeziodacite.					
		Bazike	I-1 Rryma llavore, horizonte piroklastike: bazalte, bazalte olivinke, porfire bazaltike					
Paleozoik i sipërm	Vullkanike	Acide	O-S Vendosen mëdha shkëlqimshme të terrigjenit të metamorfizuar. Paleozoimorfite riolitike, andite, trahiolite felzituqe. Seria normale.					
		Mesatur	I-1 P ₂ Rryma llavore mëdha shkëlqimshme terrigjenë.					
		Bazike	I-1 P ₂ Rryma llavore mëdha shkëlqimshme terrigjenë.					
	Intuzivë	Acide	Granosienite, granodiorite lamprofite, monzonit-sienite. Seria normale.					
		Mesatur	I-3					
		Bazike						

Figura 3. Tabela e magmatizmit, nga Harta Gjeologjike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000. (tabelën e plotë e gjeni në linkun: <https://www.gsa.gov.al/Artikujt/buletiniOnline.html>)

Moshë gjeologjike	Simboli	TIPI I DEPOZITIMEVE								
		Kontinentale							Detare	
		Akullnajore	Deluviale	Koluvial	Proluviale	Aluviale	Liqenore	Kënetore	Lagunore	Detare
Holocen (Mezoliti, Neoliti)	Qh		cdQh		prQh		li,kQp-h		lQh	dQh
				Brekçiet e shpateve të përziera me koluvionet. Copra shkëmbinjshe të fortë.	Zhavorre, popla, rëra.		Torfa, argjila, alevrite, rëra		Lume argjilore alevrite e rëra, të kripura.	Rëra të madhësive të ndryshme.
							VI-3-1			
							al,kQp-h			
							Depozitime aluvialo-kënetore. Alevrite, rëra të imta, llum argjilor, zhurre e zhavorre.			
							VI-1-2	VI-2-2	VI-3-2	
					alQh					
					Zhavorre, rëra të shtretërve të llumenjve.					
			VI-1-3		VI-1-4	VI-1-1, VI-1-2		VI-3-2	VI-1-1	
Pleistocen (Paleoliti)	Qp	akQp		cQp		al,liQp				
			Cupra të trasha shkëmbinjshe të fortë, rëra, argjila.	Cupra shkëmbinjshe të fortë të pa çimentuar mirë.		Argjila, alevrite, rëra.				
					VI-2-1					
					al,prQp					
					Rëra, alevrolite, zhavorre, argjila.					
					VI-1-1, VI-2-1					
		pQp	alQp							
			Konglomerate, zhavorre.		Taracat lumore Zhavorre, popla, rëra, suargjila.					
		VI-1-3	VI-1-3	VI-1-2, VI-1-3	VI-1-2, VI-2-1					
Pliocen i sipërm - Pleistocen	N ₂ -Qp				N ₂ -Qp					
					Argjila Alevrolite Ranorë të shkriçet Konglomerate e zhavorre Konglomerate te paçimentuara mirë.					
				VI-1-1, VI-1-2	VI-1-4, VI-2-2					

Figura 3. Tabela e depozitimeve të Kuarternarit, nga Harta Gjeologjike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000.
(tabelën e plotë e gjeni në linkun: <https://www.gsa.gov.al/Artikujt/buletiniOnline.html>)

LITHOLOGICAL DATA ESTIMATION AND ANALYSIS, IN SUPPORT TO THE GEOTECHNICAL MAP OF ALBANIA (SCALE 1:200 000)

MENTOR LAMAJ^{1*}, YLBER MUCEKU² & ALBERT AVXHI¹

¹Albanian Geological Survey, Zef Serembe Street, Tirana, Albania

²Institute of GeoSciences, Don Bosko Nr. 60, Tirana, Albania

*Corresponding author: mentorlamaj2@gmail.com

(Manuscript submitted February 2024; accepted for publication in November 2024)

ABSTRACT

Geotechnical Map of Albania built at a scale of 1:200.000 was the result of e three years (2019 – 2021) mutual collaboration between Geological Survey of Albania and Institute of Geosciences. The surface zoning of outcropping rocks as well as, the both surface and vertical zoning for Quaternary soils, are among the main achievements of this study. For both rocks and soils zoning the geological borders drawn in the Geological Map of Albania of the same scale, was used as background. Regarding rocks was performed a three-level zoning, considering as criteria: 1) uniaxial compressive strength, 2) the fragility of rocks and 3) lithological type. Whereas, regarding soils, their surface zoning was done entirely according to Eurocode VII standards, while vertical zoning was done using depth contours from the bedrock roof surface.

Keywords: *Geotechnical Map, zoning, lithological factor, lithological “cell”.*

INTRODUCTION

The compilation of Geotechnical Map of Albania on scale 1:200 000 was since long time, a necessity for territorial planning decision – making bodies. Such map is useful as a consulting tool during the initial phase of engineering design. This phase in the whole western experience is considered of the primary importance, because through this can be judged and decided the construction area, confronting the construction project requests with the resources and other opportunities offered by the territory itself.

The existing data archived in the Central Archive of the Albanian Geological Survey (AGS) served as the basic data used for mapping. The authors of the map processed these data using their many years of professional experience in the field of geotechnical studies in the territory of Albania, adding the main worldwide scientific achievements. In the period

following year 2000, AGS undertook a series of thematic studies where the most important was the maps' compilation. Within the framework of this project, was possible to cover the whole territory of the country with 1:25 000 scale multipurpose maps, based on topographic sheets. Among them of primary importance were those exposing geological setting data, geo – engineering, geological hazard and hydrogeology, which contain detailed information used by us as a primary tool to compile other thematic maps of smaller scale. Moreover, in the field of geological engineering studies for geotechnical classification of the large urban areas like Durrës, Gjirokastra, Berat, Kruja etc., has been carried forward. The recent development of transport infrastructure, produced considerable information regarding geotechnical parameters of rocks and soils in some areas, as well as in the last two decades when a number of new maps at scale 1:200 000 were published and are listed below in

¹SHGJSH, ²IGJEO, Tirana
Email: mentorlamaj2@gmail.com

chronological order: Geological Map of Albania (2002); Geohazard Map of Albania (2005); Geological Engineering Map of Albania (2014); The Map of Landslides Inventory (2015); The map of Susceptibility to Landslides (2015) and Hydrogeological Map of Albania (2017). Information originates from those studies also served as an important basis for the compilation of Geotechnical Map of Albania, and give the possibility to present a map equipped with most recent data, fulfilling all the contemporary conditions requested by this category of maps.

The lithological characteristics of Albanian territory.

Here are presented the tools and methods used to consider the lithological factor in the geotechnical zoning of Albanian ground. The methodology used here was completely different from the one presented in the explanatory texts of the above-mentioned geological maps. The previously used methodology was to describe for each point along the geological time age, where the extension and lithology were taken into consideration, without considering the location within the tectonic zones and subzones of the Albanides. The methodology used to compile the explanatory text of the Geotechnical Map, gives a description of the vertical column of every formation and geological age. To support such description a three-component table was drawn containing: 1) stratigraphy; 2) igneous rocks, and 3) Quaternary soils. In each of them, the vertical columns show the zone, subzone or tectonic – facial unit of the Albanides, while horizontally, the geological age was given. The combination between the data from rows (H) and those from columns (V) forms the “cells” represented by a certain lithological type. In other words, every single intersection of horizontal and vertical division, forms a unique lithological cell, clearly defined by its location, as well as geological age. The data from

these cells served to realize the geotechnical zoning of the Albanides.

The stratigraphy table contain 136 cells, scattered on 24 columns.

In the table of igneous rocks four age units (Upper Paleozoic, Lower Triassic, Middle Triassic and Jurassic) and 24 lithological cells are described. Those cells belong to Korabi tectonic zone (in total seven lithological cells, of four six are common with Mirdita tectonic zone), Mirdita tectonic zone (in total 11 lithological cells belongs to ophiolites), Gashi tectonic zone (3 lithological cells), Albanian Alps tectonic zone (1 lithological cell) and Krasta – Cukali (2 lithological cells).

In Quaternary table there are three age units, where 14 lithological cells are described. Lithological description of each cell contains all the relevant geotechnical parameters. In cases where the lithological content of cell doesn't show homogeneity, to fulfill the objective of the map, the average content was used, or the weakest component in geotechnical point of view was taken into consideration.

Geotechnical Zoning of the Albanides

Geotechnical zoning of the Albania's territory, at scale 1:200 000, was realized based on the geological borders and contacts between different kinds of rocks and/or soils, contained in the Geological Map of Albania of same scale. In this map, the geological contacts between rocks are of three different types, normal, transgressive and tectonic. However, despite the contact type, we did not differentiate them in our map, considering all equally, as geological borders.

There were selected four zoning levels:

1) The first level was based in genetic type;

2) Second level was based in the uniaxial compressive strength as the most mechanic parameters of rocks;

3) Third level takes into consideration the parameter GSI (Geological Strength Index);

4) Forth level consider the remaining physical and mechanical parameters, expressed by the denomination of petrographic type, as the lower unit of terrains division in geotechnical models. For each lithological cell was made a conversion of geological symbols in geotechnical symbols.

The symbolism of the latter is explained below:

First digit, Roman numbers (I, II, III, IV and V) show the zone number in the rock propagation, based on uniaxial compressive strength. Meantime, the first Roman number digit (VI) shows the presence of Quaternary soil which cover the surface.

Second digit, Arabic numbers (1, 2, 3, 4, 5, and 6) show subzone number, contained into the above-mentioned zones, based on the value of GSI geotechnical parameter.

Third digit, Arabic numbers (1 to 10) show the petrographic type contained into the above-mentioned zones or subzones.

Determination and organization of zoning levels in the tables 1, 2 and 3 made possible their presentation on the map with representative descriptions.

After the lithological affiliation of the zones and subzones was determined, they were compared with the descriptions of each cell, concluding for each lithological cell the zonal affiliation of the Albanides terrains.

CONCLUSIONS

1. Lithological factor is the primary factor regarding importance in the

geotechnical zoning of terrains in Albanian territory.

2. Rocky composition terrains of Albanian territory show mostly a heterogeneous composition, which is reflected in petrographic composition of Quaternary soils. This was the reason why a very small percentage of the territory is classified as very hard rock.

3. Petrographic type, belonging to a certain age, developed in one zone, subzone or tectonic facial unit (the lithological cell) were considered as smaller unit of zoning, containing all the respective geotechnical parameters. In most cases, cause of cells heterogeneity, for study purposes, were used the average content, or the weakest component in geotechnical point of view was taken into consideration.

4. Zoning of terrains in propagation area of rocky types can be considered valid up to depth 100 m.

5. Vertical zoning was used for the extension on the surface of Quaternary soils, evaluating their thickness, not their petrographic composition.

6. The compiled tables presented in this study, include the entire lithological elements of Albanides. Each combination between geological age (horizontal element) and their affiliation into zones, subzones or tectonic – facial units (vertical element), compound a unique lithological unit. In the part above every cell data regarding the geological symbol (age) and the color this cell owns in the Geological Map of Albania of 1 to 200 000, were given. Meantime in the lower part symbol of geotechnical zoning and color owns this cell in the Geotechnical Map of Albania, were given.

7. Presented tables can be useful tool in compilation of every thematic map of Albania on scale 1:200.000. In this case it is necessary only to introduce

in the lower portion of the cells the corresponding symbol and color of the specific thematic treated in this map.

Captions included in the Albanian version:

Figure 1. Images of different rocks' hardness.

Figure 2. Stratigraphic table of the Albanides, from the Geological Map 1: 200 000 of Albania.

Figure 3. Magmatism table, from the Geological Map 1: 200 000 of Albania.

Figure 4. Quaternary soils' table, from the Geological Map 1: 200 000 of Albania.

(You can find the tables at the link: <https://www.gsa.gov.al/Artikujt/buletini-Online.html>)

NË NDERIM E KUITIM TË PROF. DR. ASTI PAPA



Me datë 24 nëntor 2024 në mëngjes u nda nga jeta në moshën 93 vjeç, Prof. Dr. Asti Papa, në shtëpinë e tij afër Parisit. Në momentet e tij të fundit tij ka qenë i rrethuar nga bashkëshortja Nerimani (që punoi gjithashtu në Institutin e Gjeologjisë për 37 vjet) dhe familja. Disa orë para se të jepte shpirt recitonte me vajzën vargjet e Lasgushit.

Ai lindi më 17 nëntor 1931 në Bari (Itali). Ka qenë inxhinier gjeolog, doktor i shkencave, profesor dhe përkthyes. Pasi kreu Politeknikumin e Tiranës, punoi për ngritjen e Shërbimit Gjeologjik të Naftës (1951 – 1954) në Patos. U diplomua në Fakultetin e Gjeologjisë dhe Minierave në vitin 1959. Punoi në disa ndërmarrje gjeologjike, në Institutin e Kërkimeve Gjeologjike, në atë të Naftës dhe të Gazit, dhe ka marrë pjesë dhe në Ekspeditën Detare gjatë viteve 1959 – 1981. Në vitet 1981 – 1992 punoi në sektorin e Enciklopedisë Shqiptare, pranë Akademisë së Shkencave të Shqipërisë. Më pas, gjatë një periudhë 4-vjeçare (1992 – 1996), ai ka qenë konsulent shkencor i kompanisë AGIP për kërkimin e hidrokarbureve në detin Adriatik.

Gjatë veprimtarisë së tij është marrë kryesisht me çështjet e gjeologjisë regionale. Ka qenë drejtues i studimeve të para stratigrafike për Miocenin (1959 – 1962), bashkautor i ndarjes tektonike të Shqipërisë (1964), nismëtar i studimit të shelfit detar shqiptar të Adriatikut (1975), bashkautor i Hartës Gjeologjike të Shqipërisë 1:200 000 (1967) etj. Ka futur për herë të parë në Shqipëri nocionet e sotme gjeologjike të tektonikës së pllakave (1972) dhe ka interpretuar strukturën e Albanideve në bazë të tyre. Ka qenë anëtar i kryesisë së Shoqatës së Gjeologëve të Shqipërisë (1989 – 1998), anëtar i Shoqatës Gjeologjike të Francës (1971). Disa prej botimeve (libra, artikuj shkencorë) të tij si autor dhe bashkëautor janë:

- Gjeologjia e Shqipërisë (bashkautor) - Tekst sqarues i Hartës Gjeologjike të Shqipërisë 1:200.000. - *Inst. Stud. Proj. Gjeol. Min., Sht. Bot. «Naim Frashëri»*, Tiranë 1970, 343 f.
- Bazat e Gjeologjisë – Për degën e Gjeografisë, Fak. Histor. Filol., *Drejt. e Botimeve e Universitetit*, Tiranë 1971, 380 f.
- Fjalor i termave të gjeologjisë: shqip-anglisht-frengjisht-italisht-rusisht. *Instituti i Gjuhësisë dhe Letërsisë*, Tiranë 1988 ,1404 f.
- Bibliografi e botimeve franceze për gjeologjinë e Shqipërisë dhe vendeve fqinje. *Qendra e Informacionit dhe Dokumentacionit Shkencor dhe Teknik*, Tiranë 2001, 143 f (shqip dhe frëngjisht)
- Les molasses éocènes de l'Albanie sud-orientale, *Mémoires BRGM*, Vol.

58, Paris 1968, f. 663-673.

- Conceptions nouvelles sur la structure des Albanides., *Bul. Soc. Géol. de France*, Sér. 7, Vol. 12, N° 6, Paris 1970, f. 1096-1109.
- Mbi tektonikën e pllakave dhe interpretimin e strukturës së Albanideve në bazë të saj – *Nafta e Gazi*, N° 4, Fier 1981, f. 3-24.
- Gjeologjia dhe gjeomorfologjia e shelfit shqiptar të Adriatikut – *Studime Gjeografike*, N°1, Tiranë 1985, f. 96-116.
- Jacques Bourcart et les fondements de la géologie alpine de l’Albanie. – *Travaux du Comité Français de l’Histoire de la Géologie*, Soc. Géol. de France, 3ème Sér., Vol. XIX, N° 12, Paris 2001, f. 135-143.
- The Adventures of a notion: Albanides.- *Albanian Journal of Natural & Technical Sciences*, Albanian Academy of Sciences, Tirana 2003, N°14, p. 167-176.

(Materiali është përpunuar nga stafi i Buletinit të Shkencave Gjeologjike, pranë Shërbimit Gjeologjik Shqiptar. Më shumë informacione mund të gjenden në faqjen Wikipedia https://sq.wikipedia.org/wiki/Asti_Papa).

Njoftimi i ndarjes nga jeta u bë nga vajza e profesorit, Eva Papa.

Moshë gjeologjike	Simboli	TIPI I DEPOZITIMEVE											
		Kontinentale						Detare					
		Akullnajore	Deluviale	Koluvial	Proluviale	Aluviale	Liqenore	Kënetore	Lagunore	Detare			
Holocen (Mezoliti, Neoliti)	Qh		cdQh	Brekçiet e shpateve të përziera me koluvionet. Copra shkëmbinjsh të fortë.	prQh	Zhavorre, popla, rëra.		li,kQp-h	lQh	dQh			
											Torfa, argjila, alevrite, rëra		
											VI-3-1		
											al,kQp-h		
											Depozitime aluvialo-kënetore. Alevrite, rëra të imta, llum argjilor, zhurre e zhavorre.		
											VI-1-2	VI-2-2	VI-3-2
											alQh		
Zhavorre, rëra të shtretërve të lumenjve.													
		VI-1-3	VI-1-4	VI-1-1, VI-1-2			VI-3-2	VI-1-1					
Pleistocen (Paleoliti)	Qp	akQp		cQp	Copra shkëmbinjsh të fortë të pa çimentuar mirë.	Konglomerate, zhavorre.	al,liQp	Argjila, alevrite, rëra.					
											VI-2-1		
											al,prQp		
											Rëra, alevrolite, zhavorre, argjila.		
											VI-1-1, VI-2-1		
											pQp	alQp	
											Taracat lumore Zhavorre, popla, rëra, suargjila.		
		VI-1-3	VI-1-3	VI-1-2, VI-1-3	VI-1-2, VI-2-1								
Pliocen i sipërm - Pleistocen	N ₂ -Qp						N ₂ -Qp						
							Argjila Alevrolite Ranorë të shkrifët Konglomerate e zhavorre Konglomerate të paçimentuara mirë.						
					VI-1-1, VI-1-2	VI-1-4, VI-2-2							

Periudha	Tipi i magmatizmit		Zona Korabi	Zona Mirdita	Zona Gashi	Zona Krasta - Cukali	Zona e Alpeve	
Jurasik (Ofiolitet)	Vullkanikë	Mesatarë	Lindor (SSZ)	J ₂ Andezite, Dacite Riodacite Riolite II-2-3				
		Bazikë	Perëndimor (MOR)	Seria bazaltike (MORB): Bazalte (jastëkore dhe rryma) Porfirite bazaltike Bazalte olivinike Bazalte andezite Piroklastikë bazaltikë Hialobazalte I-1				
			Lindor (SSZ)	J ₂ Bazalte (jastëkore dhe rryma), Bazalte andezite, Piroklastikë andezito bazaltikë e boninitikë I-1				
		Subvullkanike	Mesatarë	Lindor (SSZ)	J ₂ Seria e dajkave paralele Mikrodiorite II-2-4, II-2-6			
			Intruzivë	Mesatarë	Lindor (SSZ)	J ₂ Granite, Plagjiogranite, Diorite kuarcore II-2-1, II-2-5, II-2-7		
		Bazikë		Perëndimor (MOR)	J ₂ Hornblendite olivinikë, Troktolite I-2			
	Lindor (SSZ)			J ₂ Gabro II-2-7				
	Intruzivë	Ultrabazikë		Perëndimor (MOR)	J ₂ Sekuena "lercolitike": Lercolite me pak piroksen Breza dunitesh Lercolite plagjioklazikë Dunite plagjioklazikë II-2-9			
			J ₂ Intruzionet ultramafike: Verlite Verlitet plagjioklazikë Lercolitet Lercolitet plagjioklazikë Dunitet plagjioklazikë II-2-2					
			Lindor (SSZ)	J ₂ Sekuena "harcburgitike": Harcburgite Ndërthurje harcburgit-dunit Dunite Piroksenite II-2-8, II-2-10 I-4				
				J ₂ Intruzionet ultramafike: Verlite Lercolitet Harcburgitet Piroksenitet II-2-2 I-4				
		Triasik i mesëm	Vullkanikë	Acidë	T ₂			
				Mesatarë	Rryma llavore, horizonte piroklastike: Tufo-aglomerate, tufe, tufite. I-1			
	Bazikë			T ₂ Pjesë e formacionit efuzivo sedimentar. Bazalte, bazalte variolitike, bazalte pikritike. III-4 I-1 III-4				
	Vullkanikë		Acidë	T ₁				
		Mesatarë	Rryma llavore, horizonte piroklastike: trahite, trahi andezite, andezitodacite. I-1					
		Bazikë	T ₁ Rryma llavore, horizonte piroklastike: bazalte, bazalte olivinike, porfire bazaltike I-1					
	Paleozoik i sipërm	Vullkanikë	Acidë	O-S Vendosen midis shkëmbinjve terrigjenë të metamorfizuar. Paleoignimbrite riolitikë, riolite, trahiriolite felzitike. Seria normale. I-1				
			Mesatarë	Pz ³				
			Bazikë	Rryma llavore midis shkëmbinjve terrigjenë. I-1				
Intruzivë		Acidë	Pz ³ Granosienite, granodiorite lamprofire, monconit-sienite. Seria normale.					
		Mesatarë	I-3					
		Bazikë	Pz ³ Gabrodiabaze, seria normale II-2-7					
Triasik i poshtëm	Vullkanikë	Acidë	T ₂					
		Mesatarë	Rryma llavore, horizonte piroklastike: Tufo-aglomerate, tufe, tufite. II-2-3 I-1					
		Bazikë	T ₂ Pjesë e formacionit efuzivo sedimentar. Bazalte, bazalte variolitike, bazalte pikritike. III-4 I-1 III-4					
		Acidë	T ₁					
Paleozoik i sipërm	Vullkanikë	Acidë	O-S Pjesë e serisë efuzivo-sedimentare. Rryma llavore: andezite, andezitodacite të metamorfizuara. III-4 II-2-3 III-4					
		Mesatarë	Pz ³					
		Bazikë	Pjesë e serisë efuzivo-sedimentare. Bazalte, bazalte olivinike, pikritobazalte, bazalte me titanaugit. Seria alkalinare. III-4 I-1 III-4					
		Acidë	Pz ³ Gabrodiabaze, seria normale II-2-7					