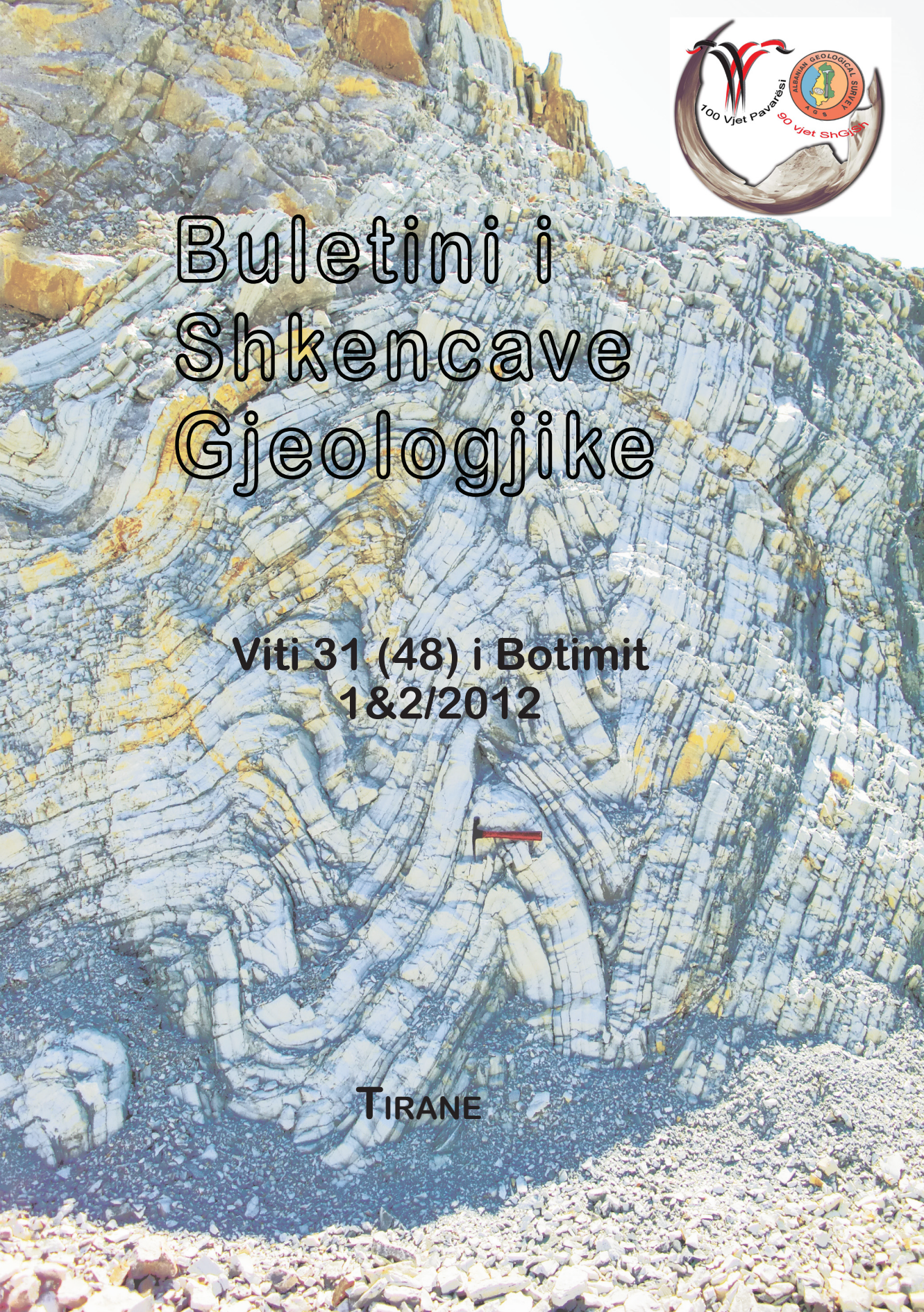


Buletini i Shkencave Gjeologjike

Viti 31 (48) i Botimit
1&2/2012

TIRANE

Buletini i Shkencave Gjeologjike
1/2012
Buletin of Geological Sciences

Buletini i Shkencave Gjeologjike
1/2012
Buletin of Geological Sciences

REDAKSIA :

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

ISSN 0254-5276

Mekanizmi i formimit të liqeneve në trevën e Dumresë
[*Formation mechanism of the lakes in the region of Dumrea*]
Petraq Naço, Fatbardha Vinçani ..... 5 [*18*]

Gjeologjia dhe mineralizimet e bakrit që lidhen me formacionin vullkano-sedimentar në periferi të ofioliteve të Albanideve veriore.
[*The geology and coper mineralizations related to volcano-sedimentar formation the Albanian ophiolites periphery.*]
Nezir Mekshiqi, Vesel Hoxha, Sokol Marku ..... 21 [*43*]

Ophiolitic melange on the albanian ophiolites and on their continental margins
[*Melanzhi ofiolitik ne ofiolitet shqiptare dhe ne buzinat e tyre kontinentale*]
Minella Shallo, Kristina Gjeci, Aleks Vranaj, Viktor Doda, Gjon Kaza ..... 47[*47*]

Mineralet dhe shkëmbinjtë industrial të Shqipërisë, klasifikimi, përdorimet e perspektiva e tyre.
[Minerals and industrial rocks of Albania, their classification, use and perspective]
Tonin Deda, Gjovalin Leka, Sokol Marku, Bilal Koçi, Donald Deda .... 63 [*85*]

Ndotja e ujrave te embla dhe trajtimi i tyre
[Sweet water polution and treatment]
Duljan Zeqiraj ..... 87 [*87*]

Buletini i Shkencave Gjeologjike

Mekanizmi i Formimit Të Liqeneve Në Trevën E Dumresë

Petraq NAÇO*, Fatbardha VINÇANI*

Përmbledhje

Treva e Dumresë është një ndër më të veçantat në territorin shqiptar. Veçanësia e saj qëndron si në pikëpamje të relievit, duke përfaqësuar një pllajë me një lartësi mesatare 150-200 m, e cila dallohet dukshëm në relacion me trevat e tjera përreth, ashtu dhe, për numrin e madh të liqeneve që ajo mbart mbi vete. Ky numër i madh liqenesh, që është mbi 80, nuk është rastësi, por është i lidhur me ndërtimin gjeologjik specifik të saj. Evolucioni dhe gjeodinamizmi i kësaj treve është i prirur të favorizojë, në mënyrë të vazhdueshme, formimin e liqeneve.

Treva e Dumresë është e njohur, në kuptimin regjional, si në aspektin gjeografik ashtu dhe të ndërtimit gjeologjik. Në aspektin gjeografik ajo përfaqëson një pllajë, në trajtën e një rrafshi, përafërsisht gati në trajtë rrethore. Relievi pothuajse në gjithë drejtimet e saj shoqërohet me një ulje të theksuar, duke nxjerrë më në pah konfiguracionin e trevës. Në aspektin litofacial treva e Dumresë përfaqësohet nga formacioni evaporitik me moshë Triasike. Ky formacion, në kushtet që ndodhet sot, krahasuar me ndërtimin gjeologjik përreth, përbën një dalje të kufizuar të formacioneve të vjetra litofaciale, në ambientin e formacioneve gjeologjike shumë më të reja. Në këtë kuptim, konsiderohet një nyje e rëndësishme gjeologjike, gjatë strukturës tektonike të Albanideve. Evaporitet karakterizohen nga dy cilësi: e para është ajo e të qënurit duktil, çka i kanë dhënë atyre mundësinë e lëvizjes në trajtën e një mase viskoze, ndërsa e dyta është aftësia tretëse prej reshjeve dhe lëvizjes së ujërave, duke bërë që treva të karakterizohet nga një karstëzim i theksuar. Në këtë kuptim shprehemi, se aty ku kemi evaporite, kemi karstëzim të fuqishëm, kemi dhe liqene të shumta, lidhur kjo edhe me ritmet e ngritjes.

Fjalët kyçe: *Treva e Dumresë, vetia duktile, peisazh liqenor, evaporite, trevë karstike.*

Hyrje

Dumreja është një trevë tepër e njohur dhe nga më të mëdhatë në Shqipëri. Ajo shtrihet në një sipërfaqe prej 21.500 hektarësh, ku më se 3 për qind të saj e zënë liqenet, numri i të cilëve shkon mbi 80. Treva e Dumresë shtrihet midis lumenjve Devoll në jug e juglindje dhe Shkumbin në veri. Ajo fillon aty ku mbaron fusha e Pazhokut në Cërrik, e përfundon atje ku nis fusha e Myzeqesë, pranë Rezervuarit të Thanës. Rilindasi i madh Sami Frashëri, në veprën e tij, "Shqipëria çka qenë, ç'është e çdo të bëhet" e ka projektuar Dumrenë, si vendin më të përshtatshëm, ku mund të ngrihej kryeqyteti i Shqipërisë moderne. Ideja e tij, për të qenë Belshi kryeqytet i Shqipërisë, ishte inkurajuar nga fakti, se kjo krahinë shtrihej në mesin e vendit dhe mbarte mbi vete, bukuri natyrore vërtet të pazakonta. Problemi më i madh i krahinës, megjithëse kishte shumë liqene, ka qenë thatësira. Aq shqetësues dhe jetik ka qenë ky fenomen, sa që edhe kuptimin e fjalës Dumre e lidhin me shprehjen "Duam re", pra "Duam shi". Ndër liqenet e Dumresë vëllimin më të madh të ujit e ka ai i Merhojës, me 11.3 milionë metra kub, gjithashtu dhe thellësinë më të madhe 61 m, ndërkohë që sipërfaqen e ka 30 hektar më të vogël, se liqeni më i madh, ai i Çestijes. Pra, Dumreja vërtet mbart shumë liqene mbi vete, por edhe liqenet mbartin me ekzistencën e tyre shumë të panjohura, si për veten, ashtu edhe për trevën që u ka mundësuar evolucionin. Ky do të jetë edhe qëllimi i këtij artikulli, që nëpërmjet analizës së të dhënave e fakteve, të shkojmë drejt të panjohurave, mekanizmit të formimit të peisazhit liqenor të Dumresë.

Disa të dhëna për liqenet e Dumresë

Një ndër karakteristikat kryesore, për të

*Instituti i Gjeoshkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit, Tiranë

cilën shquhet treva e Dumresë, është numri i madh i liqeneve, që ajo mbart mbi vete (Pambuku A., etj., 2006). Liqenet pothuajse shtrihen në gjithë hapësirën e saj, por përqendrimi më i madh i tyre, ndodhet në trajtën e një brezi, me gjerësi rreth 4 kilometra dhe me shtrirje përafërsisht, nga fshati Çërragë në perëndim, drejt fshatit Shalës në lindje (Harta Hidrogjeologjike e Shqipërisë, 1: 200 000, 1985, Fig. 1). Brezi i liqeneve ka një shtrirje jugperëndim-verilindje, gati si vazhdim më jugperëndimor i shtrirjes azimutale të luginës erozionale të Elbasanit, e ndërkohë pothuajse shkon paralel me luginën e lumit Devoll, për segmentin Gostimë–Vlashuk (Fig. 1). Këtë përputhje nuk e konsiderojmë rastësore, por rrjedhojë të proceseve gjeodinamike, që kanë vepruar dhe vazhdojnë të veprojnë në trevë (Naço P., etj., 2011), duke diktuar zhvillimin e erozionit dhe aktivitetit lumor për këtë hapësirë.

Konfigurimi hapësinor i liqeneve është në përgjithësi rrethor ose oval, ndërsa gjatësitë e tyre janë të ndryshme nga 15-20 m deri në 1400-1500 m. Nisur nga madhësia e sipërfaqes liqeni më i madh është ai i Çestijes 96.8 ha, pastaj vjen liqeni i Seferajt me 87.5 ha, Merhojës 65.5 ha, Degës 37.4 ha, Paraskës 27.4 ha, dhe i Belshit 26.9 ha. Sipërfaqja shumatore që zënë të gjithë liqenet e Dumresë është afërsisht rreth 645 ha, duke përbërë kështu rreth 3% të sipërfaqes së përgjithshme të të gjithë trevës. Në këtë përllogaritje nuk është futur sipërfaqja prej 768 ha e rezervuarit artificial të Thanës. Liqeni që ka volumin më të madh të ujit është ai i Merhojës, me 11.3 milion m^3 ujë, pastaj vjen liqeni i Çestijes, Seferajt, Degës dhe i Belshit.

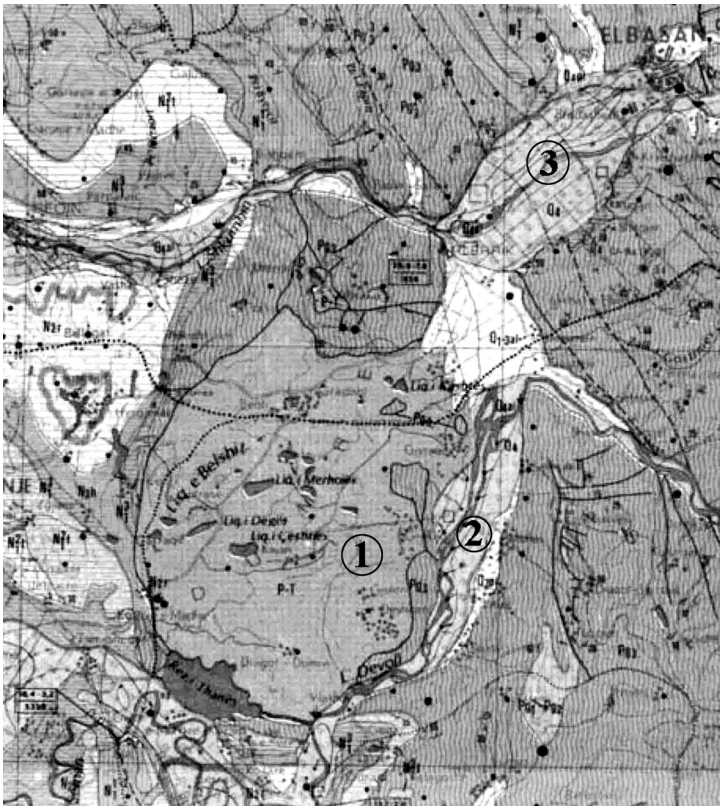


Figure 1. Harta hidrogjeologjike e rajonit të Dumresë.
1. Rajoni karstik i Dumresë me liqenet e shumtë të tij 2. Lumi Devoll dhe lugina e tij 3. Lumi Shkumbin dhe lugina erozionale e Elbasanit
Figure 1. Hydrogeologic map of Dumrea region.

Volumi i përgjithshëm i ujit që kanë të gjithë liqenet e Dumresë është afërsisht 26 milion m^3 ujë. Duke gjykuar sipas matjeve të bëra, mbizotërojnë thellësitë e liqeneve deri në 10 m, ndërsa thellësia mesatare e tyre nuk i kalon të 7 m, me përjashtim të liqenit të Merhojës, thellësia mesatare e të cilit është 17.5 m. Në këtë liqen është konstatuar edhe thellësia më e madhe, nga të gjithë liqenet e tjerë, 61 m, në pjesën perëndimore të

tij. Qëndrueshmëria e volumit të ujit në liqene varet kryesisht nga regjimi i reshjeve dhe nga raporti midis madhësisë së pellgut ujëmbledhës dhe sipërfaqes së liqenit, me përjashtim të liqenit të Belshit, i cili ka një pellg ujëmbledhës, 18 herë më të madh se sipërfaqja e liqenit (k=18), liqenet e tjerë të mëdhenj e kanë këtë koeficient të vogël: Çestija k = 6.3, Seferajt k =5.8, Dega k=5.3, Merhoja k=3.4. Kjo është arsyeja, që në periudhën e thatë të vitit, një pjesë e liqeneve të vegjël të Dumresë shterojnë ose thahen, ndërsa në liqenet e mëdhenj, vërehet amplitudë e vogël e nivelit të ujit gjatë vitit. Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës për liqenin e Çestijes është 5.5 km^2, Seferajt 4.7 km^2, Merhojës 2.1 km^2, Degës 1.9 km^2, Belshit 3,7 km^2. Disa nga liqenet e zonës së Dumresë kanë emra fshatrash, si p.sh. Liqeni i Seferajt, i Katundit, i Çërragës, etj., të tjerë kanë emra njerëzish, si liqeni i Milloshit, i Abazajt, i Todrit, i Bicit, ndërsa emërtimi i disa të tjerëve është i lidhur me tejdukshmërinë dhe ngjyrën e ujërave, si liqeni i Zi, liqeni i Kuq, liqeni i Turbullit, etj. Temperatura mesatare mujore e ujërave sipërfaqësore të liqeneve të Dumresë në dimër zbret deri në 7.5^{o}C, ndërsa në verë arrin deri në 26^{o}C. Fortësia e ujit lëkundet në kufijtë 11-14 gradë gjermane. Përmbajtja e oksigjenit në sipërfaqe është 6,5-7,5 mg/l, kurse për në thellësi ajo zvogëlohet, duke arritur që në kuotën 15 m nga niveli i ujit, të ketë vlerën 1.5 mg/l. Në thellësitë më të mëdha se 15 m fillon shfaqja e H_2S, që së bashku edhe më prezencën e CO_2, u jep ujërave të thella të këtyre liqeneve natyrë acide. Më poshtë po trajtojmë pak më hollësisht disa nga liqenet kryesor.

Liqeni i Çestijes. Gjendet në gjysmën jugore të krahinës së Dumresë (Pambuku A., etj., 2006), në perëndim- veriperëndim të fshatit Kajan. Kuota e pasqyrës së nivelit të ujit në dimër arrin në 112.1 m abs., në verë 110.3 m abs. Thellësia më e madhe arrin 11.1 m, ndërsa thellësia mesatare, që del nga raporti i volumit të ujit me vetë sipërfaqen e liqenit është 4.4 m. Nisur nga izobatet e thellësisë mbizotërojnë thellësitë 7-10 m. Sipërfaqja e fundit të tij është pothuaj e rrafshët, me një pjerrësi të vogël, 2.5 deri 3 m nga lindja drejt perëndimit. Për nga sipërfaqja, është liqeni më i madh në gjithë pllajën e Dumresë prej 96.8 ha, me një volum uji më se 4 223 000 m^3. Brigjet e liqenit, me përjashtim të një pjese në veri e veri lindje, janë në të gjitha anët të pjerrët dhe përbëhen nga shkëmbinj të brekçieve mbetëse, të keprokut.

Liqeni i Seferajt. Ndodhet gati në pjesën qendrore të krahinës, në afërsi të fshatit Seferaj. Sipërfaqja e pasqyrës së ujit të liqenit në dimër arrin kuotën 127.8 m abs., ndërsa në verë 125.8 m abs. (Pambuku A., etj., 2006). Ky liqen përbëhet nga 4 liqene të vegjël, që quhen me emra të veçantë, si liqeni i Katundit në perëndim, liqeni i Zhurit dhe Turbullit në mes dhe liqeni i Vaut të Shkozës më në jug. Në verilindje të liqenit të Seferajt dhe shumë pranë tij ndodhet liqeni Gjelaura, me një lartësi të nivelit të pasqyrës së ujit 134 m abs. Uji i këtij liqeni, me anë të kanalit, përdoret për vaditjen e tokave në veri të liqenit të Seferajt. Sipërfaqja e përgjithshme e këtyre liqeneve në dimër arrin 87.5 ha, në verë kjo sipërfaqe shkon në 65.7 ha. Kjo sipërfaqe përfitohet si rezultat i largimit të ujit për vaditje dhe nga avullimi. Në liqen dominojnë thellësitë 5-12 m, ndërsa thellësia mesatare e tij është 4.5 m. Thellësia më e madhe në këtë grup liqenesh i përket liqenit të Katundit, afër 20.8 m. Liqenet e tjerë kanë thellësi më të vogla, si më poshtë: Vau i Shkozës 16m, i Zhurit 11.8 m, i Turbullit 6 m. Në këto liqene është shumë e zhvilluar bimësia ujore, sidomos në kufijtë ndarës. Kjo bimësi të jep përshtypjen, sikur liqenet në verë janë krejtësisht të ndarë nga njëri tjetri.

Liqeni i Merhojës. Gjendet në veri të liqenit të Çestijes dhe në verilindje të liqenit të Degës. Sipërfaqja e pasqyrës së ujit në dimër arrin kuotën 123.3 m abs., ndërsa në verë 122.4 m abs. Liqeni i Merhojës është liqeni më i thellë i gjithë liqeneve të Dumresë, me një thellësi maksimale 61 m, me thellësi mesatare 17.5 m, por zakonisht dominojnë thellësitë 15-25 m. Ky liqen vjen

i treti për nga sipërfaqja 65.5 ha, ndërsa për nga volumi është liqeni, që ka rezervat më të mëdha ujore 11 300 000 m^3. Fundi i liqenit në pjesën më të madhe të tij është i rrafshët, me përjashtim të pjesës perëndimore, e cila ka formën e një hinke shumë të thellë. Kjo tregon zhvillimin intensiv të fenomenit karstik dhe ka mundësi që në fundin e hinkës, të ekzistojnë çarje të shkëmbinjve që 111.50 m abs. Ky liqen të jep përshtypjen e një lumi të gjatë, me një shtrirje nga jugperëndimi në verilindje. Por nga formimi duket se është rezultat i bashkimit të katër hinkave fqinje, të tipit të shembjeve. Ka një gjatësi 1500-1600 m dhe gjerësi 180-360 m. Thellësia më e madhe e ujit është 17.9 m, ndërsa thellësia mesatare 5.4 m. Dominojnë thellësitë nga 5-10 m. Ka një

Emri i Liqenit	Sip. (ha)	Thellësia mes. (m)	Thellësia max. (m)	Niveli i pasqyrës së ujit (m/abs)	Gjëndja ujore e liqenit
Çestija	96.8	4.4	11.1	112.1	ujë gjithë vitin
Seferajt	87.5	4.5	20.8	127.8	″
Merhoja	65.5	17.5	61.0	123.3	″
Dega	37.4	5.4	17.9	112.7	″
Belshi	26.9	5.4	13.1	154.1	″
Parauka	27.4	2.4	5.1	116.6	″
Iba	9.1	-	-	114.7	″
Tuba e Madhe	4.2	-	-	90.0	″
Abazajt	4.3	3.8	6.4	118.7	″
Çerraga	18.8	4.0	29.0	119.0	″
L. i Kuq	7.4	6.7	12.6	133.2	″
L. i Tamthit	8.8	-	-	120.0	″
L. i Gjazes	5.3	3.3	5.3	115.0	″
L. Trja	7.8	-	-	105.0	″
L. i Roses	3.3	-	-	120.0	″
L. i Nemshes	9.3	-	-	124.0	″
L. i Gjermullesit	6.2	-	-	121.5	″
L. Darbon	7.8	-	-	138.0	″
L. VP te Belshit	1.0	-	-	158.0	″
L. Ndergoshdes	8.6	-	2.5	140.1	″
L. i Forces (2)	1.7	-	-	165.0	″
L. i Turbull	9.9	-	-	105.0	″
L. i Gjelaures	3.0	-	-	134.0	″
L. Civilja	2.9	-	-	125.0	″
L. i Gjate	6.3	-	-	142.0	″
L. i Thate	10.9	-	-	110.0	″
L. i Kashtes	29.9	-	-	110.0	″

thithin ujin e liqenit. Në dallim nga liqenet e tjerë të mëdhenj, ku niveli i pasqyrës së ujit është më poshtë se kuota e sipërfaqes së tokës, në kufirin e të cilës ka ndodhur shembja, në këtë liqen niveli i pasqyrës së ujit arrin deri në kuotën e sipërfaqes së tokës, në të cilën ka ndodhur shembja. Kjo është arsyeja, që ky liqen megjithëse është i tipit të shembjes, siç janë liqenet e Çestijes, Degës, Seferajt, Belshit, në anët e tij nuk shihen brigjet e thepisura dhe shkëmbinjtë e brekçies mbetëse, ashtu siç duken në liqenet e tjerë (Pambuku A., etj., 2006).

Liqeni i Degës. Gjendet në pjesën perëndimore të krahinës së Dumresë. Kuota më e lartë e pasqyrës së nivelit të ujit në dimër është 112.70 m abs., kurse në verë sipërfaqe prej 37.4 ha, me një volum prej 1.993.000 m^3 ujë. Fundi i liqenit është pothuajse i rrafshët, me dy fundosje në skajet e tij. Brigjet rreth tij janë shumë të pjerrët, pothuaj vertikal, sidomos në skajet jugperëndimor dhe verilindor, ku duken dhe zbulimet e shkëmbinjve brekçioz. Në shpatet për rreth liqenit, duken një numër hinkash konike të shembjes. Njëra prej tyre, që ndodhet në faqen jugperëndimore të liqenit, i ka faqet pothuajse vertikale, në trajtën e një pusi, me diametër 3-6 m, në fundin e të cilit gjenden shkëmbinj të thërrmuar (Pambuku A., etj., 2006). Sipas shenjave duket se këto hinka janë të reja, gjë që dëshmon për vazhdimin e procesit të karstit dhe sot e kësaj dite.

Liqeni i Belshit. Është liqeni më i bukur dhe më i përmendur i zonës, i cili ndodhet pranë fshatit Belsh. Kuota e pasqyrës së nivelit të ujit në dimër arrin 154.10 m abs., kurse në verë arrin 149.70 m. Siç shihet ndryshimi i nivelit të ujit arrin në 4.40 m, gjë që vjen më tepër, si rezultat i shfrytëzimit të ujit për vaditje. Ky liqen nëpërmjet një kanali artificial lidhet me përrenjtë e sistemit të lumit Shkumbin. Ka një sipërfaqe prej 26.9 ha dhe një volum uji prej 1.455.000 m^3. Thellësia më e madhe prej 13.1 m gjendet në jug të liqenit, në mes të dy ish stacioneve të pompimit. Thellësia mesatare e tij është 5.4 m (Pambuku A., etj., 2006). Në verë një pjesë e mirë e sipërfaqes së liqenit, në pjesën veriore, del në të thatë dhe përdoret si tokë buke. Liqeni është i rrethuar nga kodra, të cilat nga perëndimi, jugu e lindja bien pothuajse thikë mbi të, ndërsa nga ana veriore shpatet e kodrave bien ngadalë, duke formuar sheshe të përshtatshme për banim. Në këtë breg ndodhet edhe një liqen i vogël kënetor.

Gjeomorfologjia

Në pikëpamje të relievit, treva e Dumresë është tërësisht e dallueshme, nga territoret për rreth. Ajo është e karakterizuar nga një sistem kodrinor në trajtë ovale, të dominuar nga gropat, groporet, fushat karstike dhe kodrinat. Në tërësinë e vet reliefi është në trajtë vezake, i mbushur me lugina, gropa, fusha të vogla, kurrizore, kodrina të rrumbullakëta, qafa ndarëse, etj (Fig. 2).

Ajo që të bije menjëherë në sy është se luginat janë pa dalje. Ato në pjesën më të ulur të tyre, ose përfundojnë me një liqen, ose me një gropë të mbushur me copa shkëmbinjsh (Fig. 3). Luginat janë me përmasa të ndryshme, që shkojnë nga disa dhjetëra, apo qindra metra, deri maksimumi 4-5 kilometra, siç është lugina Gropa e Lamit, e cila përfundon në liqenin e Çestijes. Por, e përgjithshmja është se ato janë të përmasave të vogla, rreth 1km dhe tentojnë të kenë forma elipsoidale deri të rrumbullakëta, pra, gjatësi e gjerësi gati të barabartë. Kuptohet, kjo dukuri e ka një domethënie, bile shumë të rëndësishme për problemin që po trajtojmë dhe është e lidhur me ndërtimin litofacial dhe evolucionin gjeodinamik të trevës së Dumresë. Gropat janë të shumta, të përmasave nga disa dhjetëra metra deri qindra metra, si gropa e Radhës, gropa e Canës, gropa e Divanës etj. Ato në përgjithësi janë të rrumbullakëta dhe shënojnë momentet e para, pra fazën

Figura 2. Harta topografike e rajonit të Dumresë.
Figure 2. The topographic map of Dumrea region.

Figure 3. Pamje e një lugine karstike në momentin fillestar të kthimit në liqen; hinkë karstike.
Figure 3. View of the carst valley at the initial moment of returns on the lake; karst funnel

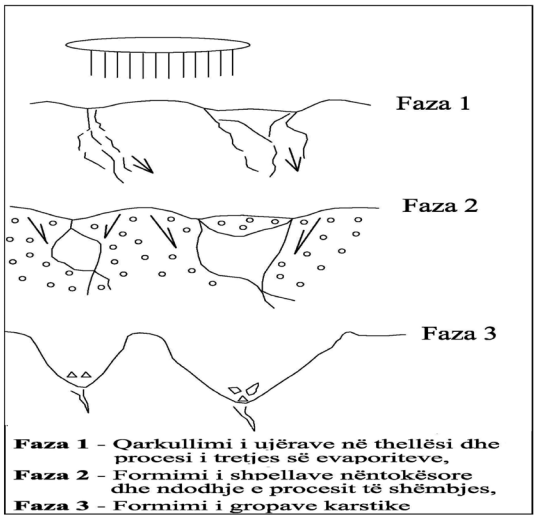


Figura 4. Skematizimi i mekanizmit të formimit të gropave karstike mbi trevën e Dumresë.
Figure 4. Schematic presentation of the mechanism of the karst holes formation on Dumrea.

e rinis të evolucionit të reliefit të trevës së Dumresë.

Gropat, në të shumtën e rasteve, kanë formën e një hinke, me buzë të thepisura, shpate të pjerrët dhe përfund janë të mbushura me copa, popla e blloqe shkëmbinjsh. Nisur nga tiparet gjeomorfike, mendojmë se janë me origjinë të shembjes dhe për sa kohë ato do jenë të tilla, përmasat dhe forma e tyre është në rritje dhe ndryshim të vazhdueshëm. Mekanizmi është i thjesht (Fig. 4), hinkat nëpërmjet fundit të tyre përçojnë ujin në thellësi, qarkullimi i të cilit, si rezultat i tretjes së shpejtë të evaporiteve, çon në formimin e shpellave nëntokësore, të cilat në kohë të më vonshme, në konditat e humbjes së ekuilibrit, shoqërohen me shembje e fundosje të sipërfaqes së terreneve konkrete (Fig. 4,5).

Ky proces zinxhir vazhdon për aq kohë, sa depresioni përçon ujin në thellësi. Që nga momenti kur tubi përçues bllokohet, për terrenin depresiv fillon një situatë e re, historia e formimit të liqenit. Prania e gropave të shumta tregon, që mbi trevën e Dumresë, në vazhdimësi të evolucionit gjeomorfik të saj, liqene të tjerë pritet të formohen. Siç e thamë dhe më sipër edhe fushat janë të pranishme, përmendim këtu fushat e Belshit, të Shkozës, të Çërragës, të Rrasës, të Leshnicës, etj. Si më e madhja është fusha e Belshit, me përmasa 1.5 – 2 km brinja. Pra, siç duket fushat janë të përmasave të vogla, me forma të çrregullta, fundet e të cilave mbyllen sipas luginave (Fig. 2, 6). Jemi të mendimit, se formimi i fushave shënon fazën e fundit të evolucionit të reliefit të trevës së Dumresë. Përmasat e tyre do shkojnë gjithmonë në rritje, drejt një fundi sa më të rrafshët dhe një forme elipsoidale deri të rrumbullakët. Më poshtë, po ndalemi pak më konkretisht, duke bërë një logjikë gjeomorfologjike, të sektorit për rreth majës së Gradishtës. Kodra Maja e Gradishtës, me lartësi 238.8 m është më e larta e gjithë trevës evaporitike të Dumresë. Për rreth saj gjithë reliefi shkon në ulje, në trajtën e fushave dhe hinkave karstike (Fig. 7, 8). Në pjesën jugore shtrihet fusha e Ulzës, e cila sipas izoipsit 120 m ka përmasat 800 me 300 m. Pjesa më e ulur e saj, ose sensi i rrjedhjes së ujërave është skaji më verior, pranë majës së Gradishtës. Kuptohet, që kjo është një fushë karstike, e cila për një kohë të caktuar, mund të ketë bërë jetën e një liqeni, duke ndihmuar në

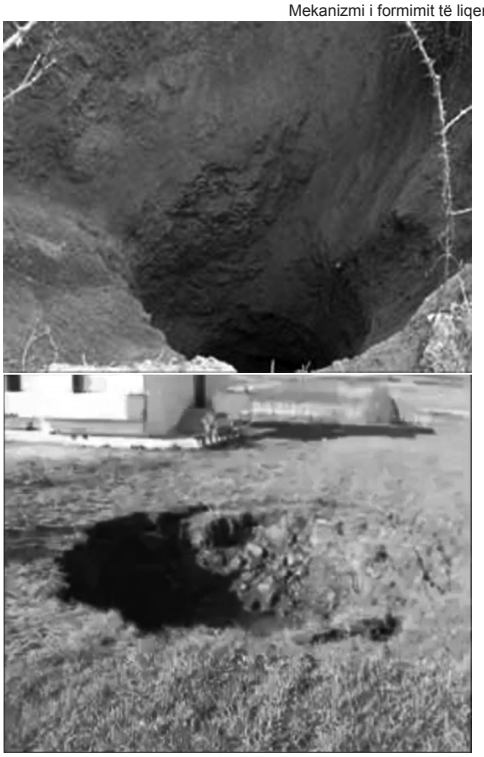


Figure 5. Pamje nga momenti i formimit të gropave të shembjes.
Figure 5. View from the moment of collapse holes formation.

Figure 6. Pamje nga rajoni i Dumresë, fusha dhe lugina karstike.
Figure 6. View from Dumrea region, area and karst valley.

mbushjen e saj me sedimente dhe formimin e tipareve që ajo ka sot.

Më vonë ky regjim ka ndryshuar, duke u kthyer në një fushë karstike, e cila drenon pranë majës së Gradishtës. Në pjesën juglindore shtrihet fusha e Turbullit, e cila sipas izoipsit 110 m ka përmasat 600 me 350 m (Fig. 7, 9). Pjesa më e ulur e saj, gjendet në skajin më veriperëndimor, pranë shkëmbit të Turbullit. Në situatën e sotme e konsiderojmë një fushë karstike, e cila drenon pranë një grope, por mendojmë se fusha e Turbullit ka përjetuar të njëjtën histori formimi si dhe fusha e Ulzës. Në veri të majës së Gradishtës gjendet një gropë e madhe karstike, në formën e një elipsoidi, e cila sipas izoipsit 150 m ka përmasat 1000 me 400 m (Fig. 7,8).

Pjesa më e ulur e saj, nëpërmjet të cilës ndodh dhe drenazhimi i ujërave, gjendet nën 120 m, dhe është pozicionuar në skajin më jugor, pranë majës së Gradishtës. Në pjesën më të ulur ka nisur formimi i një ligatine, proces të cilin e konsiderojmë si hapin e parë, drejt formimit të një liqeni të ri. Nisur nga konfiguracioni dhe parametrat e gropës karstike, liqeni i ardhshëm do jetë gati i njëjtë me atë të Belshit dhe do ketë një thellësi mbi 30 m. Ndërsa në lindje gjendet një tjetër gropë karstike, nën kuotat 140 m, si vazhdim aksial më veriperëndimor i fushës së Turbullit (Fig. 7, 9).

Njësia e ulur ka formën e një drejtkëndëshi, me përmasa 800 me 400 m, e cila drenon sipas tre drejtimeve, dy nga këta janë pranë majës së Gradishtës, ndërsa i treti pranë shkëmbit të Turbullit, aty ku drenon dhe fusha me të njëjtin emër (Fig. 7). Me sa kuptohet, forma katërkëndore i dedikohet drejtimeve të shumta të drenazhit. Njësia depresive përjeton fazën e zhvillimit të një karsti të fuqishëm, proces i cili do të vazhdojë përderisa të kemi qarkullim intensiv të ujërave. Nga analiza që bëmë rezulton, që maja e Gradishtës është e rrethuar

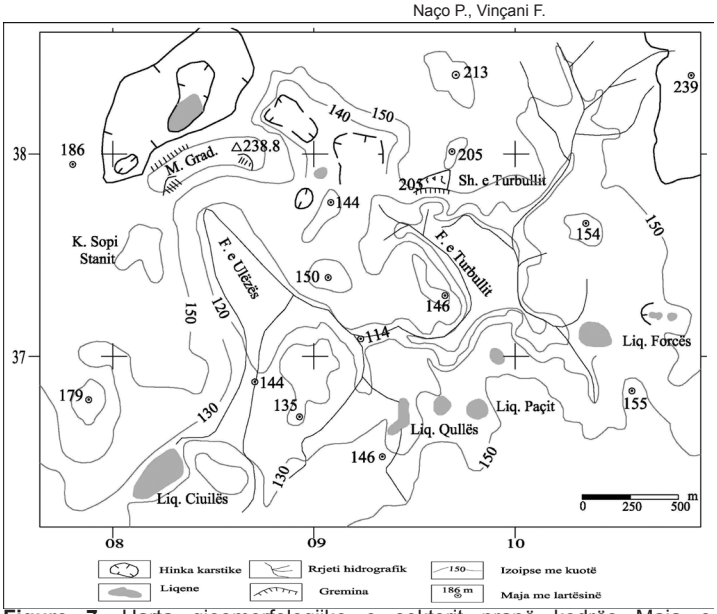


Figure 7. Harta gjeomorfologjike e sektorit pranë kodrës Maja e Gradishtës.
Figure 7. Geomorphological map of the sector near the hill of Gradishta.

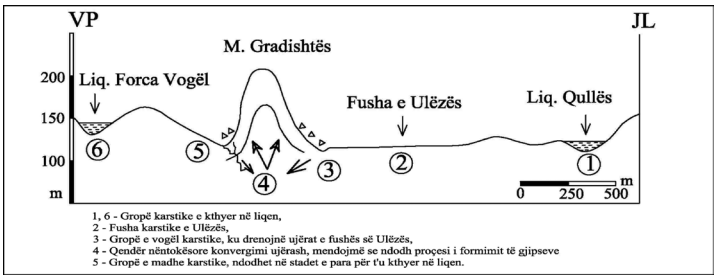


Figure 8. Paraqitje e skematizuar e elementëve gjeomorfologjikë në të dy anët e majës së Gradishtës.
Figure 8. Schematised overview of geomorphological elements on both sides of Gradishta top.

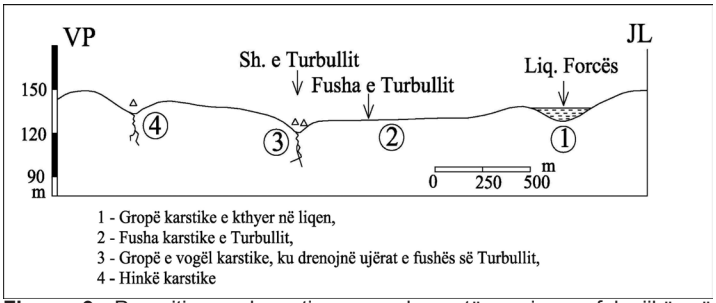


Figura 9. Paraqitje e skematizuar e elementëve gjeomorfologjikë që ndërtojnë luginën karstike të fushës së Turbullit.
Figure 9. Schematised overview of geomorphological elements that build karst valley of the Turbulli field.

nga të gjitha anët, nga gropa apo lugina të vogla karstike, të cilat drenojnë pranë saj, e megjithatë ajo është më e larta, jo vetëm e sektorit që po shqyrtojmë, por e gjithë trevës evaporitike të Dumresë. Pra, kemi një kodër, të ndërtuar nga gjipset, të njohura për vetin e tretjes në kontakt me reshjet dhe që kjo kodër i ka vendosur rrënjët, në pjesën më të ulur të njësisë depresive, ku mblidhen të gjithë ujërat e sektorit. Ky fenomen mendojmë se e gjen shpjegimin, tek vetia tretëse e evaporiteve dhe te aftësia e të vepruarit me ujin, proces i cili shoqërohet me formimin e gjipseve dhe rritjen e volumit të tyre (Fig. 8). Pra, me sa shikojmë, formimi i reliefit të Dumresë, ka një natyrë specifike të zhvillimit të tij, cilësi kjo e lidhur me natyrën e veçantë të ndërtimit litofacial të trevës (Edgell, H. S., 1996). Nga analiza që bëmë kuptohet edhe radha e zhvillimit të formave gjeomorfologjike. Të parat formohen gropat, groporet, luginat dhe të fundit fushat karstike. Në përbërje të këtij procesi zinxhir gjeomorfik, ka vendin e vet dhe lindja, zhvillimi dhe shnderrimi i liqeneve në fusha karstike. Momenti i dytë që duhet të kuptojmë nga ky evolucion gjeomorfik, është se parësore janë format

ulëse, formohen luginat prandaj kemi edhe formimin e kurrizoreve, formohen gropat pastaj na formohen edhe kodrinat. Pra, rasti i trevës së Dumresë përbën një veçanësi, për sa i përket evolucionit gjeomorfologjik, krahasuar me gjithë strukturën e Albanideve. Kjo është e lidhur me faktin, se evolucioni gjeomorfologjik i kësaj treve është i kontrolluar nga proceset e tretjes, që ndodhin në sipërfaqe dhe brendësi të saj.

Hidrografia

Rrjeti hidrografik i trevës së Dumresë, ashtu si dhe luginat, është pa fund, ose thënë më mirë, ai humbet në brendësi të tokës, duke mos iu bashkuar rrjedhës së përgjithshme të ujërave sipërfaqësor. Pra, nisur edhe nga tiparet që e karakterizojnë rrjetin hidrografik, treva e Dumresë është tërësisht e dallueshme nga sektorët që e rrethojnë, duke shërbyer ky element gjeomorfologjik edhe si tregues identifikimi (Fig. 2). Boll të shikosh formën gjeometrike të rrjetit hidrografik dhe menjëherë e kupton se bëhet fjalë për terrenin e trevës së Dumresë. Evolucioni i rrjetit hidrografik të kësaj njësie tektonike, është pjesë e evolucionit tërësor gjeomorfologjik të saj. Historia e zhvillimit të këtij elementi gjeomorfologjik është sa e hershme po aq edhe e re. Fillimet e tij janë të lidhura, me momentin e shndërrimit të kësaj hapësire, në trevë kontinentale, ndërkohë që është aktiv dhe në ndryshim të vazhdueshëm dhe sot e kësaj dite. Veçanësia, e rrjetit hidrografik të trevës së Dumresë, është e lidhur me vetinë e tretjes, që karakterizon formacionet shkëmbore të saj. Pra, me sa kuptohet, procesi i tretjes, nëpërmjet lëvizjes së ujërave, kontrollon jo vetëm gjeometrinë e zhvillimit të rrjetit hidrografik, por edhe ndryshimet që pëson ai përgjatë kohëve. Formimi i një grope karstike, e cila ndërkohë përbën edhe një pikë drenazhi, shënon fillimin e formimit të një rrjeti hidrografik konkret. Formimi i një grope tjetër karstike, brenda kësaj hapësire drenazhi, shoqërohet me ndryshim të rrjetit hidrografik, duke e çuar atë drejt një organizimi të ri. Në përgjithësi sistemi i rrjetit hidrografik është centripet, ose tenton të bëhet centripet, duke i paraprirë kështu, evolucionit të formimit të reliefit (Peulvast J-P., etj., 2001). Më poshtë po japim dy shembuj tipash drenazhi. I pari paraqet rrjetin hidrografik të hapësirës, që drenon në liqenin e Degës (Fig. 10A). Siç duket edhe në figurë, gjeometria e sistemit drenazhues është e diktuar nga forma e liqenit. Në rastin konkret, liqeni karstik i Degës, ka trajtën e një lumi, duke treguar, se është produkt i ndodhjes, së disa shembjeve karstike, sipas një linje vijëdrejtë. Për zonat e zgjatura dhe të mbyllura depresive, karakteristik është rrjeti drenazhues paralel, ku drenazhet zhvillohen perpendikular me aksin e depresionit, apo të liqenit. I dyti paraqet rrjetin hidrografik të një baseni drenimi, i cili shkarkon sipas një hinke të vetme (Fig. 10 B). Për të tillë basene ujëmbledhës, tipi gjeometrik i rrjetit të drenazhit është centripet, ku drenazhet zhvillohen drejt një qendre të vetme. Në vijim të kësaj logjike, pellgjet ujëmbledhëse drenojnë ose në liqenet, ose në fundet e luginave, të cilat përfundojnë me gropa të përshkueshme.

Këto gropa përçojnë në brendësi të tokës, gjithçka sjellin ujërat nëpërmjet tretjes dhe erozionit. Që nga momenti kur gropa bëhet e papërshkueshme, fillon historia e formimit të liqenit. Nisur nga sa thamë, gjithkush mund të mendoj, se diku këto ujëra duhet të shkarkojnë. Në fakt treva anësore e Dumresë, bile dhe pjesët më të ulura të saj, me përjashtim të ndonjë rasti të rrallë, nuk karakterizohen nga dalje burimesh. Atëherë lind pyetja ku shkojnë këto ujëra, çfarë ndodh me ecurinë e tyre në thellësi. Gjithçka gjen shpjegim nëpërmjet ndërtimit gjeologjik, sidomos përbërjes litofaciale, nga e cila karakterizohet treva e Dumresë në thellësi.

Ujërat duke ecur drejt thellësisë, falë vetisë tretëse të evaporiteve dhe aftësisë për të hyrë në reaksion kimik me to, shndërrohen në formacion shkëmbor. Falë vetisë tretëse, formohen zgavrat, shpellat e nëndheshme, çarje të ndryshme të tretjes, duke bërë të mundur përçimin e ujërave nëntokësore

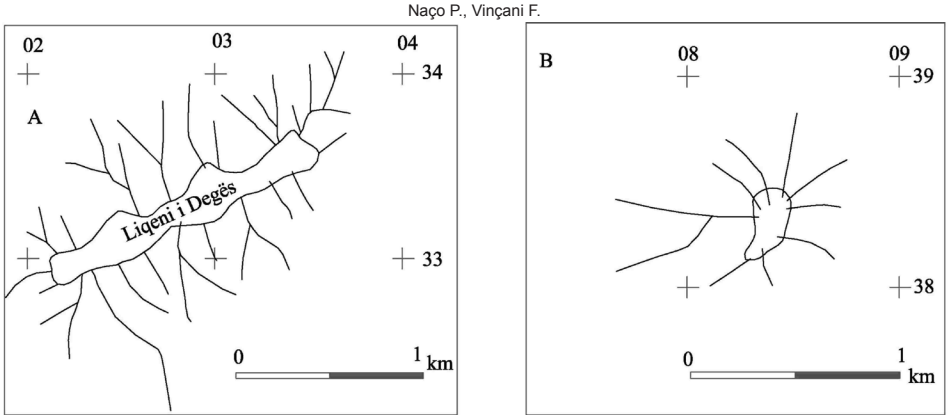


Figure 10. Tipe gjeometrike të rrjetit të drenazhit mbi trevën evaporitike të Dumresë. A-Paralel, B-Centripet.
Figure 10. Geometric types of drainage network on Dumrea evaporate region. A-Parallel, B-Centripetal.

sa më në thellësi. Ndërsa, falë aftësisë për të bashkëvepruar kimikisht, uji hyn në përbërjen strukturore të evaporiteve (Fig. 8), duke formuar gjipsin (Fig. 11). Pra, nga gjendja e lëngët, uji kthehet në shkëmb, në gjendje të ngurtë. Për sa thamë, ndihmon për të kuptuar, çfarë ndodh nën sipërfaqen e tokës. Formohen shpella, zgavra, çarje të shumta, ndodhin lëvizje të fuqishme ujërash

Figura 11. Pamje nga daje të gjipseve ne rajon.
Figure 11. View from the formation of gypsum in the region.

nëntokësore, të cilat në rast reshjesh të mëdha, shoqërohen me turbulenca të fuqishme, dhe shumë të rrezikshme. Herë pas here mbi trevën e Dumresë ndodhin fundosje të terreneve, me diametër edhe mbi 30 m, të cilat janë shumë të rrezikshme, dhe me pasoja katastrofike (Fig. 5).

Ndërtimi gjeologjik

Treva e Dumresë, në pikëpamje gjeologjike është e dallueshme nga gjithë rajoni përreth. Kjo gjë kuptohet si nga relievi, që ajo ndërton ashtu edhe nga përbërja formacionale konkrete. Ajo është ndërtuar nga formacioni evaporitik, i cili në kuptimin e përgjithshëm, njihet me emrin masivi evaporitik i Dumresë. Pra, kemi të bëjmë me një shkëmb halogjen, në përbërje të të cilit takohen gjithë përfaqësuesit litofacialë të tij si anhidrite, selenite, alabastër, gjipse, kripë guri etj.. Mosha e këtij formacioni shkëmbor është vlerësuar herë Permiane, herë Permiano-Triasike (Harta gjeologjike, 1: 200 000, 1983) dhe herë Triasike (Xhomo A., etj., 2002, Fig. 12). Pra, kuptohet, që kemi të bëjmë me një formacion shumë të vjetër, nga më të vjetrit, që takohen në strukturën gjeologjike të Albanideve. Në pikëpamje hapësinore, zë një sipërfaqe të konsiderueshme, gati të njëjtë me atë, që zë treva ose krahina e Dumresë. Ndërsa, në pikëpamje moshore, përfaqëson një formacion gjeologjik shumë më të vjetër, se të gjithë formacionet që e rrethojnë rreth e qark. Nga kjo kuptohet, që treva e Dumresë, përbën një veçanësi, jo vetëm në kuptimin e relievit që ndërton, por edhe në aspektin gjeologjik, si atë litofacial, tektoniko-strukturor e gjeodinamik, duke përbërë një nyje problematike dhe shumë interesante. Me sa kuptohet, kemi të bëjmë

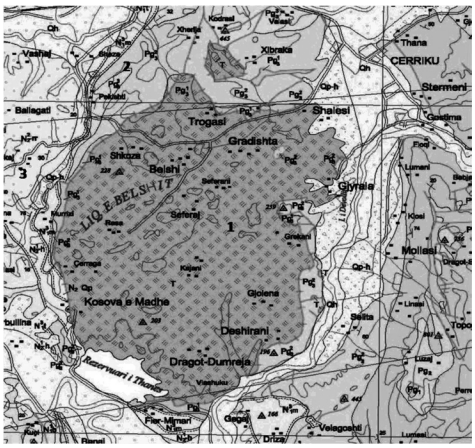


Figure 12. Harta gjeologjike e rajonit të Dumresë 1. Masivi evaporitik i dumrese, T 2. Formacioni flishor, Pg_3^1- N_1^1a 3. Formacioni molasik N_1^3t – N_2^1p

Figure 12. Geological Map of Dumrea region

me një nyje të fuqishme tektonike, ku përplasen disa linja me njëra tjetrën, të cilat kanë mundësuar rrjedhjen e formacionit evaporitik nga thellësitë e mëdha të nëntokës (Naço P., etj., 2005). Formacioni evaporitik, në sipërfaqe, në trajtë rrethore, nga të gjithë anët, konturohet nga formacioni flishor, me moshë Oligocen i poshtëm – Akuitanian. Marrëdhëniet ndërmjet këtyre formacioneve, në të shumtën e rasteve kanë qenë të diskutueshme, por një gjë është e sigurtë, që formacioni flishor, jo vetëm është me moshë shumë të re por, edhe i mbivendosur mbi atë evaporitik. Ne jemi të mendimit që formacioni flishor vendoset transgresivisht mbi atë evaporitik (Naço P., 1997).

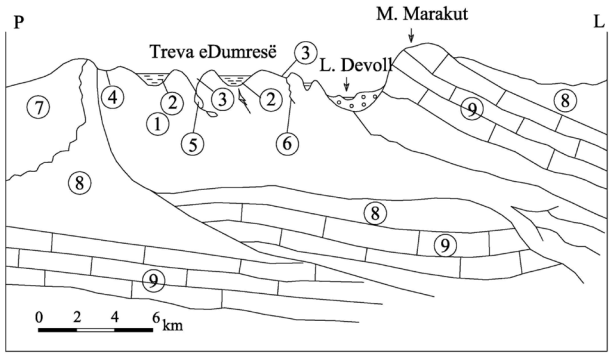
Mosha më e vjetër e flisheve, që vendoset mbi evaporitet është Oligoceni i Poshtëm, duke na bërë që të kuptojmë, se nga fundi i Oligocenit të Poshtëm, formacioni Evaporitik ka arritur të çajë mbulesën sedimentare dhe të zhvillohet strukturalisht, duke arritur të kapë përafërsisht përmasat që ka sot (Naço P., 1997). Në pikëpamje strukturore, masivi i Dumresë ndërton një njësi të fuqishme tektonike, të veçantë për trevën Albanide e më gjerë, duke qenë shprehje e një gjeodinamizmi kryesor. Evolucioni i tij ka çuar jo vetëm në formimin e kësaj njësie të madhe tektonike, por ka diktuar edhe ecurinë e evolucionit strukturor të njësive përreth (Naço P., etj, 2011).

Në kuptimin litologjik, evaporitet karakterizohen nga dy cilësi: të qenit duktil dhe të tretshmërisë. Vetia duktile i jep mundësinë evaporiteve, që të rrjedhin në trajtën e një mase plastike dhe të administrojnë në tërësinë e tyre, gjithë intensitetin e shtypjes krahinore përreth, duke u karakterizuar kështu, nga një gjeodinamizëm i fuqishëm dhe aktiv. Edhe forma pak a shumë rrethore, që ka sot kjo njësi strukturore i atribohet kësaj vetie. Ndërsa tretshmëria, që ky formacion tregon ndaj reshjeve, apo lëvizjes së ujërave ka mundësuar formimin e peisazhit liqenor karakteristik për këtë trevë.

Evolucioni i formimit të peisazhit liqenor

Është fakt, që treva e Dumresë, si asnjë trevë tjetër në Shqipëri, është e karakterizuar nga liqene të shumta, të përmasave nga më të ndryshmet. Kjo gjë, jo vetëm që të bie menjëherë në sy, por të bën të mendosh, si është e mundur. Me sa kemi thënë edhe më sipër, kuptohet, që formimin e këtij peisazhi, ja dedikojmë përbërjes litofaciale dhe evolucionit gjeotektonik të kësaj njësie tektonike. Mbi këtë trevë, nuk takohen vetëm liqene, por edhe elementë të tjerë morfologjikë, si gropa, gropore, lugina pa fund, të cilat mbyllen brenda vetvetes, fusha karstike, etj. Kjo mori elementësh, të bën të mendosh, se ato janë pjesë e një sistemi zhvillimi. Që nga momenti, që evaporitet shndërrohen në kontinent, fillon jetë, funksionimi i këtij procesi zhvillimi (Fig. 13). Të parat që krijohen janë gropat ose hinkat karstike, kuptohet, rezultat i reshjeve dhe i vetisë tretëse të evaporiteve. Mandej, krijohen groporet, si rezultat i bashkimit në hapësirë të disa gropave. Në rastet kur gropat janë vazhdimësi lineare e njëra tjetrës, ato çojnë në formimin e luginave, të cilat janë të shumta në trevën e Dumresë. Përsa kohë lugina vazhdon të drenojë ujërat në thellësi të tokës, ajo merr konfiguracionin duke zbritur në drejtim të

gropës më të thellë. Ndërsa, që nga momenti kur homogjen. Në të tillë kondita formohen groporet karstike, ose siç i quajmë ndryshe, muldat, si bashkësi e disa gropave. Ashtu si rrethi dhe gropat e kanë një qendër, në kuptimin centripet, po kështu edhe groporet, veçse në kuptimin radial. Shembulli më i mirë është ansambli i liqeneve për rreth majës së Shpatit, me kuotë 194.5 m, të përbërë nga liqeni i Seferanit, liqeni Shurit, liqeni Vahut të Shkozës, liqeni Plevicës, liqeni Merhojës dhe liqeni Dorbnit (Fig. 2). Gjithë evolucioni i formimit të peisazhit të Dumresë i dedikohet disa faktorëve,



1. Formacioni evaporitik, masivi evaporitik i Dumresë 2. Liqen 3. Gropa, gropore 4. Fusha karstike
5. Shpellat, zgavrat 6. Çarjet e tretjes 7. Formacioni terrigjen mollasik, Seravalian-Pliocen
8. Formacioni terrigjen flishor, Oligoceni i Poshtëm-Akuitanian 9. Formacioni karbonatik, Triasik-Eocen

Figure 13. Profil skematik për të treguar ndërtimin gjeologjik të trevës së Dumresë.
Figure 13. Schematic profile showing the geological construction of Dumrea region.

përshkueshmëria e gropës më të thellë bllokohet, nis historia e formimit të liqenit. Ndërsa, në rastet kur sistemi i formimit të gropave nuk është linear, çon në formimin e muldave, të cilat janë më afër formimit të fushave karstike. Për sa kohë, prurjet që vijnë në drejtim të muldës rrjedhin në thellësi, përjetohet faza e formimit të pjerrinave karstike, në të kundërt nis formimi i liqenit. Me sa duket, evolucioni i formimit të peisazhit gjeomorfologjik, në trevën e Dumresë, zhvillohet nëpërmjet kombinimit të dy sistemeve të rrjetit të drenazhit, atij linear dhe centripet (Peulvast J-P., etj., 2001). Në sistemin linear, si formimi i serisë së gropave karstike, ashtu edhe i vijave të drenazhit, udhëhiqet nga parimi vijëdrejtë. Në këtë rast, procesi i lëvizjes së ujërave, krahas tretjes është i ndihmuar e orientuar, nga zonat e copëtuara tektonike, të cilat kryesisht janë lineare. Në të tilla kondita mendojmë, se është formuar nyja hidrografike e liqenit të Degës (Fig. 10). Ndërsa në sistemin centripet formimi i peisazhit karstik dhe i rrjetit të drenazhit udhëhiqet nga parimi drejt një pike. Në këtë rast, procesi i lëvizjes së ujërave është funksion vetëm i fenomenit të tretjes, karakteristik për një ambient litofacial por dy janë më kryesorët, qarkullimi i ujërave dhe vetia tretëse e shkëmbinjve, që e ndërtojnë atë. Mekanizmin e formimit të peisazhit në tërësi dhe atij liqenor në veçanti, e mendojmë të kalojë nëpër disa faza. Fillimisht, formohen çarjet e tretjes, zgavrat, shpellat nëntokësore, mandej ndodh procesi i shembjes së tyre. Produkti në sipërfaqe, formimi i gropave dhe groporeve. Bashkimi i disa gropave çon në formimin e luginave dhe të muldave. Ndërsa, që nga momenti, kur këto njësi të ulura bëhen të papërshkueshme për ujërat, nis formimi i liqeneve. Nga kjo kuptojmë, që liqenet e Dumresë mund të jenë sa të vjetër, aq dhe të rinj (Fig. 14). Me formimin e liqenit, njëkohësisht fillon procesi i sedimentimit, i cili në mënyrë graduale ja lë vendin, formimit të atij elementi morfologjik, që e kemi quajtur fushë karstike. Procesi i formimit të peisazhit gjeomorfologjik të trevës së Dumresë është i veçantë dhe shumë interesant. Ai është produkt i kombinimit dhe bashkëveprimit të disa faktorëve, të cilët janë të jashtëm dhe të brendshëm. Faktorët e jashtëm lidhen me agjentët atmosferikë dhe proceset fizike që rrjedhin prej tyre, ku, si ndër më kryesorët përmendim praninë e reshjeve, qarkullimin

Figure 14. Pamje nga liqenet e rajonit të Dumresë.
Figure 14. View from the lakes of Dumrea region.

e ujërave dhe procesin e tretjes, që është funksion i dy parametrave që cituam më sipër. Në të vërtetë kemi bashkëveprim të disa proceseve fizike, si të tretjes, erozionit, copëtimit mekanik, sedimentimit, etj., veçse procesi i tretjes është jo vetëm më kryesori, por edhe udhëheqësi i gjithë evolucionit gjeomorfik, të njësisë gjeomorfologjike të Dumresë. Këtu qëndron e veçanta dhe interesantja njëkohësisht, që procesi i erozionit nuk është dominues, si në shumicën e trevave kontinentale, por vepron në nivele minimale. Kjo është e lidhur, me faktorët e brendshëm specifik, ndërtimin litofacial dhe gjeodinamizmin, karakteristik për zhvillimet evaporitike (Edgell, H. S., 1996). Treva e Dumresë, në dallim nga gjithë hapësirat për rreth, është e ndërtuar nga evaporitet, të cilët vetinë më kryesore kanë atë të tretjes. Falë kësaj vetie, si faktor i brendshëm i vetë trevës, lëvizja e ujërave është orientuar në brendësi, duke i dhënë pak mundësi erozionit sipërfaqësor. Në këto kondita ka marrë përparësi formimi i hinkave, shpellave, pjerrinave dhe luginave karstike, të udhëhequra nga procesi i tretjes dhe fenomeneve të tjera fizike të rrjedhura prej tij.

Ndërsa gjeodinamizmi, i konsideruar karakteristik për trevën, është i lidhur me vetinë e të qenit duktil, të formacionit evaporitik në thellësi. Për rrjedhojë, struktura e brendshme e masivit evaporitik të Dumresë është në lëvizje dhe ndryshim të vazhdueshëm. Mendojmë se, ky gjeodinamizëm aktiv është favorizues për lëvizjen e ujërave dhe zhvillimin e fenomenit të tretjes në thellësi, për rrjedhojë, është favorizues edhe për ndryshime të vazhdueshme të elementëve gjeomorfologjik sipërfaqësor. Për sa shtjelluam, besoj se ja arritëm qëllimit, për të treguar se rajoni i Dumresë përbën një trevë gjeomorfologjike të veçantë, si në kuptimin e elementëve morfologjikë sipërfaqësor, ashtu edhe të gjeodinamizmit të brendshëm që e karakterizon.

Përfundime

- Treva e Dumresë është nga më të njohurat e strukturës gjeologjike të Albanideve, si për përbërjen e veçantë litofaciale, për evolucionin unikal diapirik, por edhe për liqenet e shumta, që mbart mbi vete.
- Në shtrirje të saj, takohet një numër i konsiderueshëm liqenesh, mbi 85, element i cili, si në rrjedhë të viteve, por edhe në vazhdimësi të stinëve, është në zhvillim dhe ndryshim të vazhdueshëm. E përbashkëta e gjithë liqeneve është se, ata janë me origjinë karstike.
- Peisazhi gjeomorfologjik, por në mënyrë të veçantë ai liqenor i trevës së Dumresë, është produkt direkt i vetisë tretëse të formacionit shkëmbor evaporitik, nga i cili ajo ndërtohet.
- Mekanizmi i formimit të këtij peisazhi funksionon në mënyrë të tillë që, të parat krijohen format e rrjedhura nga lëvizja e ujërave dhe procesi i tretjes, si çarjet e tretjes, kavernat, shpellat karstike, mandej si rezultat i shembjes së tyre

formohen gropat, hinkat karstike dhe mandej akoma, si rezultat i bashkimit të disa gropave, formohen luginat dhe groporet karstike.

- Historia e formimit të liqeneve fillon atëherë, kur pushon së funksionuari sistemi i drenazhimit të ujërave në thellësi. Kjo është e lidhur me momentin e bllokimit të grykës së drenazhit, element i cili bënte lidhjen ndërmjet rrjetit hidrografik sipërfaqësor dhe sistemit të drenazhit nëntokësor. Çdo njësi e ulur morfologjike, si dhe çdo liqen i formuar, ka historinë e vet të formimit, ku faktori kohë gjeologjike është më i rëndësishmi në këtë rrjedhë zhvillimi.
- Një faktor tjetër të rëndësishëm, për formimin dhe ekzistencën e peisazhit liqenor të trevës së Dumresë, konsiderojmë dhe sistemin e ekuilibrit të vendosur ndërmjet ritmeve të ngritjes tektonike dhe intensitetit të erozionit sipërfaqësor. Në rastin konkret, sistemi i erozionit është tërësisht i kontrolluar nga ritmet e ngritjes.

Resume

Formation mechanism of the lakes in the region of Dumrea

Is the fact that region of Dumrea, unlike any other territory in Albania is characterized by numerous lakes of different sizes. This, not only is immediately noticeable, but gets you to think as it is possible. As far as we said above, it is understood that the formation of this landscape, is dedicated the lithofacial composition and the geotectonic evolution of this tectonic unit. On this territory, not just meet the lakes, but also other morphological elements, such as pits, depressions, endless valleys, karstic areas, etc. These elements makes us think that they are part of a development process. Since the moment that evaporite become continent, begins life, the functioning of this process (Fig. 13). The first are created holes or karst funnel, of course, the result of ranfall and evaporate dissolving feature. Then, are created depressions, as a result of the joining of some pits in extension. In cases where the pits are at linear continuation of each other, they lead to the formation of the valleys, which are numerous in the region of Dumrea. As long as the valley continues to drain waters into the land, it receives configuration descending toward the deeper depression. While, when the system of depression formation is radial, leading to the formation of mulds, which lead to closer to karst areas formation. As long as the flows coming toward mulds flow to depth, experienced the stage of karst slopes formation, otherwise the formation of the lake begins. All evolution of the Dumrea landscape formation is attributed to two factors: water flow and dissolving rock feature.
Apparently, the formation of landscape evolution, in the Dumrea region, developed by combining the two systems of drainage network: linear and centripetal. At linear system, such as the formation of a series of karst holes, as well as drainage lines, guided by the linear principle. In this case, the process of water movement, besides dissolving is facilitated and is orientated, by the disintegrating tectonic zones, which are mostly linear. In such conditions we think, that is formed hydrographic node of Branch Lake (Fig. 10). While in the karst landscape centripetal formation and drainage network guided by the principle to a point. In this case, the process of water moving is a function only of the phenomena of dissolving, characteristic for a homogeneous litofacial environment. In such conditions are formed karst depression, or as is otherwise called, mulds, as a union of some holes.
As the circle and the holes have a center, in the sense centripetal, so the depression,

but in terms of radial. The best example is the ensemble of lakes around the top of the Shpati, with 194.5 m quota, consisting of Seferani Lake, Shuri Lake, Vahu Shkoza Lake, Plevica Lake, Merhoja Lake and Dorbni Lake (Fig. 2). The evolution process of landscape formation of Dumrea region is attributed to several factors, but two are most important, the circulation of waters and the dissolving feature of the rocks, that build it.

Mechanism of formation of the landscape in general and laky one in particular, we think to pass through several stages. Initially, are formed the diagenetic joint, cavities, underground caves, then their collapse process occurs, the product on the surface, the formation of depression and circular basin. Union of several depressions leading to the formation of valleys and mulds. While, from the moment when these lower units become impervious to waters, begins the formation of lakes. From this understanding, the lakes of Dumrea can be as the olders as well youngers. With the formation of the lake, also begins the process of sedimentation, which has gradually leaves the place, the forming of morphological element one, which we called karstic area.

The process of geomorfological landscape formation of Dumrea region is unique and very interesting. It is a product of the combination and interaction of several factors that are external and internal. External factors related to atmospheric agents and physical processes that arise from them, where, as among the most important to mention is the presence of precipitation, water circulation and the dissolving process, which is a function of two parameters that we quoted above. In fact, we have the interact of several physical processes such as dissolving, erosion, mechanical fragmentation, sedimentation, etc.., but the process of dissolving is not just the main one, but the leader of all geomorfological evolution of geomorphologic unit of Dumrea. Herein stays the unique and interesting at the same time, the erosion process is not dominant, as in most continental regions, but operats at minimal levels. This is related to specific internal factors, litofacial building and geodynamism, typical for evaporate developments. Dumrea region, unlike all the spaces around, is builted by evaporate which the main attribute have of dissolving one. Through this feature, as the internal factor of the region itself, the movement of water is directed into the interior, giving little opportunity the surface erosion. In these conditions has taken priority the funnel formation, caves, slopes and karst valleys, guided by the dissolving process and other physical phenomena arising from it. While geodynamism, considered typical for the region, is linked with a feature of being ductile of evaporate formation in depth. Consequently, the internal structure of the evaporate massif of Dumrea is in motion and continuous changing. We think that this active geodynamism is favorable for the water movement and development of dissolving phenomena in depth, therefore, is also favorable for continuous changes to geomorphologic surface elements. As we explored, we believe that have reached the goal, to show that the Dumrea region is a unique geomorphological unit, as in terms of surface morphological elements, as well as the internal the geodynamism that is characterized.

Keywords: *Dumrea region, ductile feature, lake landscape, evaporite, karstic region.*

Referencat:

Edgell H.S., (1996). Salt tectonism in the Persian Gulf Basin, p.129-152. - Salt tectonics Edited by: Alsop, G. I., Blundell D.J., Davison I.

Naço P., (1997). Mbi ecurinë e flisheve në sektorin në veri të diapirit kripor të Dumresë". Buletini i Shkencave Gjeologjike Tiranë, Nr.1, f.13–28.

Naço P., Borova M., Vaso P., (2005). Studime Komplekse për administrimin e territorit dhe burimeve natyrore Gjeologjia-Territori-Ambienti i Bashkive dhe Komunave te Qarkut Elbasan. AQSHGJSH, Tiranë.

Naço P., Reçi H., Vinçani F., (2011). Mbi thyerjen tërthore Vlorë–Elbasan–Dibër, si një ndër tektonikat më të hershme dhe më aktive të strukturës gjeologjike të Albanideve. Buletini i Shkencave Gjeologjike, nr. 47.

Pambuku A., Hysa Z., Koçi B., (2006). Hidrogjeologjia, gjeologjia ambientale, gjeologjia inxhinierike e liqeneve karstike e akullnajore të Shqipërisë (zona Dumre). Fondi i Shërbimit Gjeologjik Shqiptar, Tiranë.

Peulvast J-P., Vanney J-R., (2001). Geomorphologie structurale, Terre, corps planetaires solides.

Xhomo A. etj., (2002). Harta Gjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1: 200 000.

Harta Gjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1: 200 000, viti 1983.

Harta Hidrogjeologjike e Shqipërisë në shkallë 1: 200 000, viti 1985.

Bul. Shk. Gjeol. (Nr. 1/2012), 21-60

GJEOLOGJIA DHE MINERALIZIMET E BAKRIT QË LIDHEN ME FORMACIONIN VULLKANO-SEDIMENTAR NË PERIFERI TË OFIOLITEVE TË ALBANIDEVE VERIORE.

Nezir Mekshiqi*, Vesel Hoxha*, Sokol Marku**

Abstrakt

Në brezin Ofiolitik të Mirditës dhe brezin ofiolitik Mirditë-Gjakovë veçojmë dy komplekse të dallueshme: vullkanizmi paraofiolitik vullkanogjeno-sedimentar i Triasikut të Mesëm-Jurasikut të Poshtëm dhe ofiolitet e Jurasikut të Mesëm, ku veçohen ofiolitet e tipit perëndimor dhe ofiolitet e tipit lindor.

Vullkanizmi sinriftor paraofiolitik i Triasikut të mesëm-Jurasikut të Poshtëm lidhet me evolucionin kompleks në mjedise të zonave të rifteve kontinentale-(CRZ) aktive, që paraqesin një sistem riftesh që vazhdojnë të hapen dhe evoluojnë në mjedise brenda pllakave-(WPB), gjatë Triasikut të mesëm- Jurasikut të poshtëm (T_2-J_1) drejt kurrizoreve me hapje të ngadalshme-(N-MOR), në Jurasikun e mesëm (J_2) në ofiolitet e tipit perendimor-OMP të zonës Mirdita. Vullkanizmi paraofiolitik i Triasikut të mesëm-Jurasikut të Poshtëm është përfaqësuar me prodhime vullkanike të formacionit sinriftor vullkanogjeno-sedimentar, që takohet në periferinë lindore dhe në atë perendimore të brezit ofiolitik të Shqipërisë. Formacioni vullkanogjeno-sedimentar përfaqësohet nga ndërthurje të rrymave lavore dhe lavave jastekore bazaltike dhe llojet e tyre vullkanoklastike me silicorë radiolaritikë, rreshpe silicore-argjilore e gëlqerorë pelagjikë, me të cilët lidhet metalogjenia e mineralizimeve sulfure hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare të bakrit të Shqipërisë, për të cilin bëhet fjalë në këtë artikull.

Bazaltet e vullkanizmit paraofiolitik dhe ofioliteve të tipit perendimor-OMP, kanë afinitet të kurrizoreve meso-qeanike-(MORB) dhe u përkasin të fushave sub-alkaline me K të ulët dhe toleitike, duke u bazuar në klasifikimin kimik: SiO_2/K_2O (% peshore), dhe $SiO_2/Na_2O+ K_2O$ (% peshore). SiO_2 shfaq kufij shumë të ngushtë të ndryshimit të vlerave, prej 46 % deri në 51 % SiO_2, ndërsa ato të OML kanë një kufi shumë më të gjerë të SiO_2 (52-80 %). Vlerat M (100 Mg/(Mg+ Fe^{2+}) janë përdorur me sukses për të ilustruar diferencimin nga përbërja më primitive drejt bazalteve më të evoluara. Duke ju referuar studimeve gjeokimike vihet re se, bazaltet e CRZ dhe OMP paraqiten të tipit MORB-normale (tipi N-i harxhuar). Sa i përket serisë së magmave karakteristike, kryesisht bazaltet e formacionit vullkanogjeno-sedimentar dhe bazaltet e OMP, kanë afinitet me bazaltet e kurrizoreve mesoqeanike-(MORB), duke u përfshirë në llojet sub-alkaLindore ose toleitike. Ato shfaqin koncentrimin e ulët të elementëve LIL (K, Rb, Ba). Në diagramën SiO_2-FeO^{TOT}/MgO të gjitha dajkat dhe lavat e OMP modelohen në fushat subalkalike ose toleitike. Duke u bazuar në elementët gjurmë ferromagnezialë (Cr, V, Sc, Ni dhe Co) vihet re se kufijtë e përmajtjes të Ni lëvizin prej 300 ppm në xhamin e bazalteve primitive, në 25 ppm në bazaltet e evoluara shumë, dhe korrelohen mirë me përmajtjen e MgO.

Vlerat mesatare të Nippm paraqiten të larta, Nippm=266 për FVS (CRZ), dhe Nippm=118 për OMP-(MORB). Këto vlera janë shumë më të larta se vlerat e Nippm në ofiolitet e Mirditës Lindore-(OML) me trend-(SSZ). Përmbajtja e Cr shfaq një dallim të reduktuar të vlerave prej 700ppm në 100ppm, që reflekton fraksionimin progresiv të klinopiroksenit dhe kristalizimin e njëkohëshëm të olivinës dhe shpinelit të pasur në Cr. Vlerat mesatare të Crppm paraqiten të larta për formacionin vullkanogjeno-sedimentar-FVS në (CRZ), Crppm=372 dhe për OMP me trend-(MORB), Crppm=295. Këto vlera janë shumë më të larta se vlerat e Crppm në ofiolitet e Mirditës Lindore-OML me trend-(SSZ).Vihet re harxhimi i fuqishëm i REE-lehtë (LREE) dhe vlera 20 deri 50 herë sasinë e hondritit për REE-rëndë (HREE), që janë tipike për MORB-N. Bazaltet e formacionit vullkanogjeno-sedimentar dhe bazaltet e OMP janë shumë të harxhuar në katione me valencë shumë të ulët (Cs, Rb, K, Ba, Pb dhe Sr). Harxhimi në element litofil me jone të mëdhenj (LIL), ku përfshihen (K, Rb, Ba, Th, U etj.) në N-MORB (normal MORB), tregon një burim mantelor që ka qenë harxhuar në këto elemente prej ngjarjeve magmatike më të hershme. Raportet izotopike, $^{87}Sr/^{86}Sr$ të ulët dhe raportet $^{143}Nd/^{144}Nd$ të lartë, tregojnë një burim mantelor që është harxhuar relativisht me hondritin. Në sekuencën ekstruzive me trashësi 650 m të OMP, llavat jastekore

* Universiteti Politeknik, Istituti i Gjeoshkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit.
**Shërbimi Gjeologjik Shqiptar, Tiranë.

bazaltike në 300m më të poshtme kanë TiO_2 të lartë (3.5-1.5%) dhe permbajtje Zr dhe vlera € $_{Nd}$ (+8 deri +7.5) me influenc jo të dallueshme të subduksionit.
Mineralizimet sulfure të bakrit kanë përhapje relativisht të madhe në Shqipëri. Mjediset kryesore të lokalizimit të mineralizimeve të bakrit janë sekeuncat e kores së ofioliteve të Shqipëris si dhe seria vullkanogjeno-sedimentare subofiolitike që takohet në periferinë perendimore dhe lindore të ofioliteve. Me njësitë metalogjenike të formacionit vullkanogjeno-sedimentar paraofilitik të Triasikut të mesëm-Jurasikut të poshtëm (T_2-J_1), të periferisë së ofioliteve lidhen mineralizimet sulfure vullkanogjeno-sedimentare dhe vendburimet perkatëse. Mineralizimet hidrotermale vullkanogjene-sedimentare lokalizohen në formacionin sinriftor vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik, dhe përfaqësohen nga xeherorë sulfure pirit-kalkopirit masivë konkordante, si në vendburimet e Gjegjanit dhe të Rubikut, si dhe në trajta fragmentësh xeherore në melanzhin ofiolitik heterogjen. Gjeneza e mineralizimeve sulfure vullkanogjene-sedimentar është e lidhur me proçeset e formimit të vetë formacionit sinriftor vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik. Këto mineralizime janë formuar në kushte të temperaturave të mesme-të ulta deri të ulta dhe janë ndikuar pjesërisht nga proçeset metamorfike të formimit të oreolës së shkëmbinjve metamorfikë subofiolitikë.

Fjalë kyçe: *formacioni vullkano-sedimentar, sulfure të bakrit, tipe stratiforme, tipe ndërprerëse, metalogjenia, gjeokimia.*

Hyrje

Mineralizimet sulfure hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare lokalizohen në formacionin vullkanogjeno-sedimentar, i cili ka përhapje relativisht të kufizuar dhe përqendrohet kryesisht në skajet e brezit ofiolitik në kontakt me buzët kontinetale pasive. Ky formacion shtrihet në trajtë të një brezi të ngushtë dhe kontakton tektonikisht me sekuencën ultamafike të ofioliteve dhe atë karbonatike të periferisë kontinentale. Në shumicën e rasteve formacioni vullkanogjeno-sedimentar shoqërohet me shkëmbinjë metamorfikë (amfibolite, paragnejse, mikashiste, shiste të gjelberta). Në sektorët lindorë si ai Morinë-Gjegjan-Surroj, Arrën Mollë në prerje mbizotrojnë perbërësit sedimentarë ndaj atyre vullkanikë, ndërsa në sektorët perendimorë vërehet mbizotërimi i përbërësve vullkanike. Vendosja stratigrafike e kësaj serie është e diskutueshme.

Formacioni vullkanogjeno-sedimentar, ishte interpretuar më parë, si një sekuencë e Jurasikut të sipërm (Kodra et al. 1993). Bortoloti et al. (1996), konfirmon se sekuenca mund të jetë interpertuar si një produkt i një magmatizmi sin-riftor, magmatizëm me trend subalakalin shoqëruar me skaje të një korje kontinentale të hollë gjatë Triasikut të mesëm. Të dhënat stratigrafike mbi kreun e serisë karbonatike Triasiko-Jurasike të periferisë kontinentale dhe datimet me radiolarite tregojnë për një moshë Triasik i mesëm-Jurasik i poshtëm të formacionit vullkanogjeno-sedimentar (Marcucci etj., 1994; Kodra etj., 1994; Bakalli etj., 1995), dhe përjashtojnë interpertimin mbi një vendosje stratigrafike normale të këtij formacioni mbi kreun e serisë karbonatike Triasiko-Jurasike të parashtruar më parë (Kodra., 1976; Bezhani etj., 1980). Sot është shumë problematike vendosja gjeologjike primare e këtij formacioni. Në bazë të stratigrafisë të radiolariteve, kjo sekuencë ka qenë ridatuar si e kohës të Triasikut të Mesëm- Triasikut të Vonë (T_{2-3}) (Bortoloti et al., 1996; 2002b; Chiari et al., 1996). Vitet e fundit, janë sjellë studime të reja për një rikonstruksion më të detalizuar të mjedisit tektono-magmatik Triasik lidhur me formimin e basenit oqeanik Tetisian në fushat Helenike-Albanide-Dinarite (Bortolotti V., et al., 2004). Studimet e prezentuara tregojnë që një MORB Triasike ndodhet gjithashtu në zonën Mirdita në Shqipërinë Veriore(Bortolotti V., et al., 2004) . Në bazë të perbërjes kimike, ato mund të jenë ndarë në dy tipe të dallueshme: N-MORB karakteristike për formacionin vullkanogjeno-sedimentar- FVS të njësisë Poravi (UP), Rubikut etj., dhe T-MORB gjetur në melanzhin e Simonit. Këto studime kanë implikime të rëndësishme për evolucionin e sektorëve të basenit oqeanik Tetisian të Shqipërisë. Nëse konsiderohen përfundimtare datimet me radiolarite të formacionit vullkanogjeno-sedimentar si të Triasikut të mesëm-të sipërm (T_{2-3}), mund të mendohet interpertimi i lidhjes së këtij formacioni me atë vullkanogjeno-sedimentar të Triasikut të poshtëm-të mesëm të formuara në mjediset e riftëzimit

të hershëm alpin, gjë që duhet verifikuar më tej.

Ne në këtë artikull do t'i përmbahemi emërtimit si vullkanizmi paraofiolitik i Triasikut të mesëm-Jurasikut të poshtëm (T_3-J_1) me prodhime vullkanite të formacionit sinriftor vullkanogjeno-sedimentar, që takohet në periferinë lindore dhe në atë perendimore të brezit ofiolitik të Shqipërisë. Në kuptimin më të gjerë të fenomenit të interpertimit ofiolitik, formacioni vullkanogjeno-sedimentar do të konsiderohet si perbërsi më i hershëm i vetë ofioliteve të Shqipërisë.

Për arsye të vendosjes së këtij formacioni në zonën e kontaktit të mjediseve oqeanike të ofioliteve me atë kontinentale, struktura e këtij formacioni paraqitet mjaft e ndërlikuar nga rrudha të ndryshme dhe tektonika shkëputëse dhe mbihypëse, për efekt të së cilës në mjaft sektorë ndërpritet vazhdimësia në shtrirje e këtij formacioni dhe interpretimi gjeologjo-struktural, gjeokimik dhe matalogjenik bëhet akoma më i vështirë.

Mineralizimi sulfur vullkanogjeno-sedimentar përfaqësohet nga trupa xeherore masive të cilët më shpesh vendosen në zonën e kontaktit të silicorëve radiolaritike me vullkanitet bazike. Trupat xeherorë kanë forma thjerrëzore-pseudoshtresore, dhe janë konkordantë me strukturën e formacionit vullkanogjeno-sedimentar. Duhet theksuar se zhvillimi i tektonikës shkëputëse sinriftore, dhe mbihipëse të mëvonshme të ofioliteve ka ndërlikuar morforlogjinë dhe strukturën parësore të vendburimeve të këtij tipi, gjë që është shprehur në ndërtimin bllokor të vendburimit Gjegjan; Kjo ka komplikuar shumë dhe paraftyrimin mbi trupat xeherorë dhe orientimin e punimeve të kërkim-vlerësimit.

Në vazhdim në këtë artikull do të trajtohet ndërtimi gjeologo-strukturor, veçoritë gjeokimike të formacionit vullkanogjeno-sedimentar dhe ato metalogjenike të mineralizimeve hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare, si dhe e veçoritë strukturore morfologjike të tyre.

Struktura e ofioliteve të Shqipërisë.

Ofiolitet e Shqipërisë lidhen me zonën tektono-stratigrafike të Mirditës. Kjo zonë përhapet në rajonet lindore të Shqipërisë dhe lokalizohet në Albanidet e Brendëshme. Në lindje, ka marrëdhënie kalimtare me zonën e Korabit, në perendim është e branisur fuqimisht mbi flishet e nënzonës Krastës dhe njësisë së Ostrenit, ndërsa në veri, braniset mbi nënzonat e Cukalit dhe të Valbonës. Në rajonet me jugore të Shqipërisë, pranë Leskovikut, zona Mirdita mbulon tërësisht nënzonën e Krastës dhe kontakton tektonikisht direket me zonën e Krujës.

Njësia e Mirditës, (subpelagoniane në Helenide, Serbe në Dinaride) përbëhet nga: brezi ofiolitik dhe periferia platformike karbonatike Trasiko-Jurasike. Ofiolitet janë vendosur ndërmjet periferisë platformike. Në zonat e kontaktit ruhet një brez i ngushtë i metamorfikëve subofilitikë, i formacionit vullkanogjeno-sedimentar dhe i melanzhit tektonik. Zona Mirdita është zona më e rëndësishme metalifere e Shqipërisë. Kjo zonë mund të themi se në aspektin metalogjenik indentifikohet nga vendburimet e mëdha të kromit, bakrit, magneziteve, oliviniteve, që lokalizohen brenda saj.

Në studimin "Tektonika e Shqipërisë" (Shallo, etj. 1984) zona e Mirditës ndahet në dy nënzona: nënzona ofiolitike e Mirditës dhe nënzona karbonatike e Mirditës. Marëdhënjet mes tyre interpertohen nga pozita autoktoniste. Studiues të tjerë të njohur, (Kodra A e Gjata K., 1982, Kodra., 1987,1988) në zonën Mirdita përfshijnë formacione kryesisht karbonate pelagjike e platformike dhe ofiolitet, që gjatë historisë tektonike të Albanidve të Brendëshme, kanë ndërtuar një strukturë të madhe grabenore me basenin oqeanik në qender dhe buzët kontinentale pasive në periferi. Pra, zona Mirdita përfaqëson një megazonë me arkitekturë paleogjeografike grabenore, të formuar gjatë riftingjeve kontinentale e shoqëruar në vazhdim me zgjerimin e ngushtë oqeanik në dete të ngushta lineare dhe subduksionin intraoqeanik, që përfaqëson degën Mirditore të pjesës përendimore të Mesdheut Lindor.

Gjatë mbylljes së basenit oqeanik, ofiolitet vendosen në të dy krahët mbi formacionet kontinetale. Në zonën Mirdita nga qendra drejt periferisë veçohen: formacioni sinriftor

paraofiolitik Triasiko-Liasik, me perfaqësues kryesor formacionin vullkano-sedimentar (T_2-J_1) dhe formacionet ofiolitike të Jurasikut të mesëm. Ofiolitet e Jurasikut të Mesëm dhe formacioni vullkano-sedimentar i Triasik-Liasikut veçohen prej njëri-tjetri, me anë të shtrojës metamorfike të Jurasikut të mesëm.

Ofiolitet e Shqipëris në aspektin regjional kanë një përhapje të gjerë dhe lidhen tërsisht me zonën Mirdita. Ato përfaqësojnë segmentin më perfaqësues të ofioliteve të Tetisit, duke ekspozuar një litostratigrafi ofiolitike të plotë dhe të ruajtur mirë, që mund të quhet një laborator ofiolitik në natyrë.

Ofiolitet e Jurasikut të mesëm të zonës Mirdita përfaqësojnë përbërësin formacional kryesor të Albanideve të Brendshme. Ato kanë përhapje të gjerë në shtrirje, rreth 250 km, dhe gjërsi 40- 62 km. Trashësia e ofioliteve, në bazë të dhënave gravimetrike, në rajonet verilindore të zonës Mirdita arrin 14 km. Ofiolitet e Jurasikut të mesëm kanë "stratigrafi" klasike të ruajtur mirë, me të gjitha sekuencat dhe formacionet ofiolitike. Karakteristike e tyre është ekspozimi i formacioneve mantelore, duke u mbivendosur mbi formacionin vullkano-sedimentar (T_2-J_1), nëpermjet shtrojës metamorfike (J_2), nderkohë që në pjesën qendrore kryesisht ekspozohen formime plutonike, seria e dajkave paralele dhe seksione të trasha vullkanitesh me mbulesë silicore radiolaritike. Studiuesit dallojne dy komplekse ofiolitike: përendimor e lindor, me përfaqësime litologjike dhe dallime petrologjike.

Ofiolitet përfaqësohen me dy komplekse me shtrirje paralele dhe ngjitur me njëri-tjetrin: njëri me tip MOR, i gjeneruar në një kurrizore mesoqeanike (ofiolitet perendimore), tjetri tip SSZ, i gjeneruar mbi një zonë subduksioni intraoqeanik (ofiolitet lindore). Në periferi dhe në dysheme të masivëve ofiolitik të Jurasikut të mesëm, shtrihen formacionet sinriftore paraofiolitike Triasiko-Liasike, të përfaësuara kryesisht, nga formacioni vullkano-sedimentar (T_2-J_1), i formuar gjatë stadeve fillestare të riftëzimit, dhe shtroja metamorfike e Jurasikut të mesëm e formuara gjatë obduksionit.

Në të dy krahët dhe në bazament të formacioni vullkano-sedimentar (T_2-J_1), kanë shtrirje të gjerë formacionet kryesisht karbonatike, të cilat gjatë evolucionit Trasiko-Jurasik, kanë ndërtuar dy buzët kontinetale pasive të basenit oqeanik Mirdita. Ato kanë ndërtim tepër të ngjashëm midis tyre. Buzët kontinetale direkt në kontakt me ofiolitet dhe formacionin vullkano-sedimentar kanë përfaqësuar basen-shpate me kore të hollë kontinentale që kontaktojne në pjesët e brendshme me lugina të ngushta lineare sinriftore, që kalojnë në dete të ngushta linearë oqeanikë, gjatë oqeanizimit të basenit dhe formimit të ofioliteve, dhe në "pjesët e jashtme" janë kufizuar me dy nënzona platformike.

Në tërthoren Shkodër-Pejë, Albanidet e Brendshme pësojnë një kthesë të fuqishme strukturore, nga drejtimi dinarik, në drejtimin verilindor

Mbulesa sedimentare më e hershme e ofioliteve perbëhet nga silicorët radiolaritike të Jurasikut të mesëm-Jurasikut të sipërm, nga melanzhi ofiolitik i Titonianit dhe depozitimet flishoidale të Titonian-Kretakut të poshtëm, të cilat përcaktojnë kufirin e sipërm moshor të ofioliteve. Mosha e ofioliteve të Shqipërisë me të dhëna radiometrike mbi aureolën e metamorfikve subofiolitike dhe plagjiograniteve, përcaktohen si të Jurasikut të mesëm-të sipërm. Struktura e ndërlikuar e ofioliteve dhe periferisë platformike është pasojë e tektonikës ekstensionale dhe kompresonale intensive dhe karakterizohet nga ndërtimi horst-grabenor i rrudhosur dhe mbihypës-mbulesor. Brezi ofiolitik kontakton me periferinë kontinentale me shkëputje tektonike.

Në bazë të të dhënave petrologjike dhe metalogjenike në brezin ofiolitik të Shqipërisë janë dalluar ofiolite të tipit perendimor (MOR) dhe lindor (SSZ), ndërmjet të cilave ruhen marrëdhënje normale në mjaftë sektorë të zonave të kontaktit. Dallimet petrologjike ndërmjet dy tipeve të ofioliteve evidentohen në të gjithë sekuencat ofiolitike, në pjesën ultramafike, atë plutonike dhe atë vullkanike, si dhe në mungesën e kompleksit të dajkave paralele në ofiolitet perendimore, nderkohë që ky kompleks është i pranishëm në ofiolitet lindore.

Ofiolitet e tipit perendimor kanë seksion koreje shumë të hollë (disa kilometra) dhe

shfaqin afinitet kryesisht MORB, ndërsa ofiolitet e tipit lindor mund të arrijnë trashësi mbi 10-12 km dhe shfaqin predominim me afinitet gjeokimik të SSZ. Kufijtë midis këtyre dy tipeve nuk janë të përcaktura mirë sepse ky kufi është një kontakt i parregullt me shkëmbinjë hipoabisal dhe plutonik të tipit lindor, që janë intruduar në peridotitet dhe gabrot e tipit perendimor. Në disa raste ofiolitet e tipit lindor kalojnë ngjitur me marrdhënie tektonike përkundrejt ofioliteve të tipit perindimor (Mekshiqi N., etj., 2010).

Mjediset tektonike, tipet e kores oqeanike dhe disa veçori petrologjike të ofioliteve.

Bazuar në diferencimin midis peridotiteve të mantelit të sipërm e stratigrafisë të brendshme dhe perbërjes kimike të njësive të kores, studimet e mëparshme kanë regjistruar ekzistencën e dy tipeve të ofioliteve në zonën Mirdita, ofiolitet e tipit perendiomor dhe ofiolitet e tipit lindor (Tashko 1976; Shallo et.al., 1985, 1990, 1990b; Beccaluve et.al., 1994; Bortolotti et.al., 1996; Bebien et.al., 1998; Nicolas et.al., 1999; Shallo and Dilek, 2003).

Bazuar në diferencimin midis peridotiteve të mantelit të sipërm, stratigrafisë të brendshme dhe perbërjes kimike të njësive të kores dhe analizës formacionale të formacioneve të përgjithëshme ne diferencojmë: mjedise tektonike të riftëzimit dhe vullkanizmin sinriftor paraofiolitik, të formuara gjatë stadeve iniciale (fillestare) gjatë riftëzimit aktiv kontinental-(CRZ), ofiolite të tipit perendimor-MOR dhe lindor-SSZ, që reflektojnë shpejtësi spredingu dhe mjedise gjeodinamike formimi të ndryshme në MOR; MOR-SSZ dhe SSZ.

Në brezin Ofiolitik të Mirditës dhe brezin ofiolitik Mirditë-Gjakovë veçojmë dy komplekse të dallueshme: vullkanizmi paraofiolitik vullkanogjeno-sedimentar i Triasikut të Mesëm-Jurasikut të Poshtëm, që i përgjigjet stadeve sinriftore paraofiolitike dhe ofiolitet e Jurasikut të Mesëm, ku veçohen ofiolitet e tipit perendiomor-MOR dhe ofiolitet e tipit lindor-SSZ.

Vullkanizmi sinriftor paraofiolitik i Triasikut të mesëm-Jurasikut të Poshtëm lidhet me evolucionin kompleks në mjedise të zonave të rifteve kontinentale-(CRZ) aktive, që paraqesin një sistem riftesh të formuara gjatë Triasikut të mesëm-të sipërm deri në Jurasikun e Poshtëm, që vazhdojnë pastaj të hapen dhe evolojnë drejt kurrizores me hapje të ngadalshme-(N-MOR) në Jurasikun e mesëm (J_2) me formimin e ofioliteve të tipit perendimor- (MOR). Në vazhdim, si rezultat i subduksionit oqeanik, gjatë Jurasikut të mesëm (J_2) kemi formimin e ofioliteve lindore-SSZ.

Duke krahasuar të dhënat moshore të shtrojës metamorfike (160-174 milion vjet) (Ivanaj A., 1992; Kodra A., etj, 1984; Dimo A., 1997) me ato të silicorëve radiolaritikë brenda vullkaniteve të ofioliteve dhe në mbulesën sedimetare parësore të tyre rezulton një moshë mjaft e afërt e tyre. Po ashtu është tepër e afërt me to edhe mosha e eklogiteve të Dervenit (166±2 M. vjet, Gjata K., etj.1992), si dhe e plagjiograniteve të vetë ofioliteve (163±1,8 M. vjet, Dimo A., 1977). Të gjitha këto të dhëna vërtetojnë se subduksioni intraoqeanik i ofioliteve Jurasike dhe paleovendosja e tyre mbi formacionin vullkano-sedimentar (T_2-J_1), që dha formimin e shtrojës metamorfike, janë kryer në intervale kohore tepër të afërta. Nga ana tjetër, edhe vetë shkëmbinjtë ultramafikë pësojnë metamorfizëm intensiv, që shprehet me millonitizimin e serpentinizimin e fuqishëm të tyre në pjesën e poshtme të masivëve të obduktuar dhe kjo vihet re në anën perendimore dhe lindore të ofioliteve, në kontakt me formacionin sinriftor parofiolitik vullkanogjeno-sedimentar, ku formohet dhe shtroja metamorfike. Në strukturë në këto pjesë kemi të bëjmë me “shear zone” të fuqishme, që në bazë të masivëve ofiolitikë përfaqësojnë metamorfizmin që dha shtrojën metamorfike gjatë obduksionit. Ky i fundit shprehet me foliacionin primar-S_1 astenosferik të temperturave të larta, larg kontaktit, që kalon në deformacion litosferik të temperaturave të ulta-S_2, i shoqëruar me zona shistoze serpentinitesh dhe me një sistem mikrorrudhash shumëfazëshe.

Sa i përket mjediseve tektonike të formimit të ofioliteve, vemë re se sjellja e qendrave të akrecionit ndryshon në mënyrë të dallueshme në mjedise detare të ndryshme në ofiolitet e Albanideve. Nga ana tjetër mjediset oqeanike reflektojnë diferenca me shpejtësi hapjeje të ndryshme. Ne

konstatojmë që shpejtësia e hapjes duhet të jetë ndër parametrat kryesor që spjegon diversitetin litologjik të litosferës oqeaniike në ofiolitet. Kjo argumentohet prej evidentimit të shkallëve të ndryshme të shkrirjeve në peridotitet rezidual shoqërues për ofiolite të tipeve të ndryshme, në ofiolitet e tipit perendimor-MOR dhe lindor-SSZ. Kjo diagnostikon ofiolitet e tipit perendimor të tipit harcburgit-lercolit (HOT dhe LOT) dhe ofiolitet e tipit lindor harcburgit-(HOT) (Mekshiqi N., 2010). Ofiolitet e tipit HOT-LOT të tipit perendimor janë të lidhura me një shkallë shkrirje të ulët të shkrirjes së pjesëshme të mantelit të sipërm dhe janë menduar të paraqesin një sistem riftesh të formuara gjatë Triasikut të mesëm-të sipërm (Chiari M., et. al., 2004; Bortolotti V., et. al., 2004), që kalojnë drejt kurrizores me hapje të ngadalshme në Jurasikun e mesëm. Ofiolitet e tipit lindor harcburgitik-HOT janë atribut i një shkalle të lartë shkrirjeje të pjesëshme dhe ato mendohet që paraqesin mjedise gjeodinamike të tipit kalimtar MORB-SSZ dhe zona sipërsubduksioni-SSZ me hapje të shpejtë dhe shkallë të lartë shkrirje.

Mjedisi gjeodinamik është faktori tjetër i qartë dhe i rëndësishëm i diversitetit litologjik dhe metalogjenik. Janë bërë përpjekje të bazuar në strukturën, diferncimin midis peridotiteve të mantelit të sipërm, stratigrafisë të brendshme dhe përbërjes kimike të njësive të kores për të përcaktuar nëse ofiolitet konsiderohen të rrjedhura prej kurrizoreve mes-oqeanike (MOR), baseneve të harqeve të pasme (BA) ose prej një harku ishullor (IAT). Këto konkluzione janë bazuar në të dhënat e fituara më parë dhe në të dhënat e fituara nga terreni dhe përgjithësimet e kohëve të fundit të kryera në Mirditën Qendrore dhe Veri-Lindore të paraqitura në studimet dhe raportet e kohëve të fundit (Mekshiqi N. 2010; Mekshiqi N., etj., 2011; 2012)

Formacioni sinriftor paraofilitik vullkanogjeno-sedimentar (T_2-J_1), ofiolitet e tipit perendimor dhe lindor reflektojnë shpejtësi spredingu dhe mjedise gjeodinamike formimi të ndryshme në CRZ<1mm/vit; MOR<2 cm/vit; MOR-SSZ dhe SSZ>2 cm/vit.

Në këtë artikull kryesisht do të ndalemi vetëm në veçoritë kryesore petrologike, gjeokimike dhe metalogjenike të vullkanizmit paraofiolitik të T_2-J_1 që është përfaqësuar me prodhime vullkanike të formacionit sinriftor vullkanogjeno-sedimentar që takohet në periferinë lindore dhe në atë perendimore dhe gjeologjinë e ofioliteve Perendimore (OP) të Jurasikut të Mesëm.

Vullkanizmi paraofiolitik vullkanogjeno-sedimentar T_2-J_1.

Vullkanizmi paraofiolitik i Triasikut të mesëm-Jurasikut të poshtëm (T_2-J_1)është përfaqësohet nga prodhime vullkanike të formacionit sinriftor paraofiolitik vullkanogjeno-sedimentar, që takohet në periferine perendimore (Kamenicë-Kerrnajë, Kashnjet-Reja e Velës-Rubik etj.,) dhe atë lindor (Morin- Gjegjan-Surroj, Arrën, Lurë, Qarrishtë-Skenderbej) të brezit ofiolitik të Shqipërisë.

Ky formacion ka përhapje relativisht të gjerë, veçanërisht në periferi të masivëve ofiolitikë të Jurasikut të mesëm të Mirditës Veriore.

Pozicioni strukturor i formacionit vullkano-sedimentar është mjaft i përcaktuar në terren. Ai paraqitet në trajten e dy brezave, në të dy krahët e zonës Mirdita, me vendosje tektonike mbi melanzhin “blloqe në matriks” të pjesës së sipërme të formacioneve karbonatike e karbonato-silicore Triasiko-Jurasike dhe poshtë masivëve ofiolitikë jurasik.

Formacioni vullkano-sedimentar në aspektin regjional përfaqëson një formacion gjeologjik të pergjithshëm në kuadrin e teorisë së pllakave, që shtrihet disa qindra kilometra në Shqipëri dhe Kosovë, dhe që shpreh fillimet e fenomeneve komplekse gjeologo-strukturore dhe tektonike, që fillojnë nga fazat e gufimit dhe plasaritjes të kores kontinentale, që pasohen me riftimin kontnental aktiv në lugina të ngushta lineare riftore gjatë Trasikut të mesëm-Jurasikut të poshtëm, që më tej vazhdon me zgjerimin oqeanik dhe oqeanizimin e basenit gjatë Jurasikut të mesëm me formimin e ofioliteve perendimore-MOR, subduksionin intraoqeanik me formimin e ofioliteve lindore-SSZ. Gjatë zgjerimit oqeanik të Jurasikut të mesëm, formacioni vullkano-sedimentar është mbuluar prej litosferës së re oqeanike Jurasike, si rezultat

i palovendosjeve dyansore intraoqeanike dhe obduksionit.

Në mjediset tektonike të riftëzimit formohet kështu vullkanizmi sinriftor paraofiolitik i Triasikut të mesëm-Jurasikut të Poshtëm, që lidhet me evolucionin kompleks në mjedise të zonave të rifteve kontinentale-(CRZ) aktive me hapje të ngadalshme, me shpejtësi hapjeje <1mm/vit, që paraqesin një sistem riftesh të formuara gjatë Triasikut të mesëm-të sipërm deri në Jurasikun e poshtëm, që shoqërohen me formimin e koreve oqeanike iniciale (fillestare), që vazhdojnë të hapen dhe evolojnë më tej drejt kurrizores me hapje të ngadalshme, me shpejtësi hapjeje <2cm/vit, duke formuar kore oqeanike të tipit-(N-MOR) gjatë Jurasikut të mesëm (J_2), me formimin e ofioliteve të Mirditës Perendimore- MOR.

Bazuar në studimet regjionale dhe studimet e imtësuara petrografike, formacioni vullkanogjeno-sedimentar që lidhet me evolucionin kompleks në mjedise të zonave të rifteve kontinentale-(CRZ) aktive përfaqësohet nga ndërthurje të rrymave lavore dhe llavave jastekore bazaltike dhe llojet e tyre vullkanoklastike me silicorë radiolaritike, reshpe silicoro-argjilore e gëlqerorë pelagjike.

Shkëmbinjtë vullkanike duke u bazuar në aspektin petrografik përfaqësohen nga bazalte, bazalte variolitike, porfirite bazaltike, me natyrë të freskët, ose paraqiten të kloritizuar, epidotizuar, karbonatizuar. Olivina, shpineli dhe plagjioklazi kalciumor janë mineralet fillestarë të kristalizimit, të pasuar nga augiti dhe në fund prej oksideve të Fe-Ti. Ndodhja e olivinës si faza likuide është në përputhje me modelin e petrogjenezës të MORB, ku përfshihet fraksionimi i olivinës prej një magme primare më pikritike. Amfiboli është shumë i rrallë, i vrojtuar vetëm në bazaltet me afinitet alkalinor dhe në gabrot kumulate të OMP dhe OML. Në bazaltet e CRZ dhe bazaltet e ofioliteve të tipit perendimor-(MORB-N), plagjioklazi është faza fenokristalore dominuese, shoqëruar prej olivinës dhe piroksenit. Në pergjithsi vihet re që ekziston një korrelacion negativ midis përmbajtjes së anortitit-(An) në plagjioklaz të formuar herët dhe kufijve të hapjes. Në bazaltet fenokristalet e plagjioklazit janë më kalciumore (An_{75-92}), që dëshmon se janë bazalte të formuara në mjedise riftëzimi dhe kurrizoresh me hapje të ngadalshme, që paraqiten më pak të evoluara analoge me MAR (Mid-Atlanic-Ridge).

Studimet gjeokimike të bazalteve të formacionit vullkanogjeno-sedimentar të bazuara në analiza të elementëve kryesore, mikroelementëve dhe të elementëve të tokave te rralla (Tab.1) evidentojnë qartë afinitetin magmatik të afërt ose identik me atë të bazalteve brenda pllakave-WPB deri në bazalte të kurrizoreve mesoqeanike normale (N-MORB); ato mund të supozohen se janë gjeneruar gjatë riftëzimit dhe formuar për efekt të shkrirjes se pjesëshme me shkallë relativisht të ulët (10-15%) të mantelit lercolitik shpinelor; këto bazalte kanë tipare ose afinitet gjeokimik me bazaltet e ofioliteve të Mirditës perendimore (N-MORB) dhe mund të konsiderohen si paraardhësit e ofioliteve në përgjithësi, të formuara gjatë stadit sinriftor paraofiolitik të rifteve kontinentale aktive.

Gjithashtu të dhënat gjeokimike mbi amfibolitet e aureolës metamorfike (shoqëruese të periferisë perendimore dhe lindore të ofioliteve), evidentojnë një ngjashmëri të madhe të kimizmit të amfiboliteve dhe të bazalteve të formacionit vullkanogjeno-sedimentar, dhe nga ana tjetër mbështet interpertimin e këtyre bazalteve si protolite të amfiboliteve të aureolës metamorfike. Në kuptimin më të gjerë të fenomenit të interpertimit ofiolitik, formacioni vullkanogjeno-sedimentar konsiderohet si përbërësi më i hershëm i vetë ofioliteve të Shqipërisë. Vullkanizmi i këtij rajoni ka patur përbërje kryesisht bazike me natyrë prurje pulsive, i shoqëruar me sedimentim pelagjik në kushte të një baseni të ngushtë sinriftor; intensiteti i veprimtarisë vullkanike në shtrirje ka qenë i ndryshëm.

Për efekt të tektonikës shkëputëse intensive vendosja stratigrafike e formacionit vullkanogjeno-sedimentar nuk është shumë eqartë. Shkëmbinjtë metamorfikë shoqërues të këtij formacioni, për të cilët me të dhëna radiometrike janë datuar mosha Jurasike e mesme (174-162m.v., Dimo., 1997), na lejon të supozojmë moshën e këtij formacioni më të vjetër se Jurasiku i mesëm; nga ana tjetër të dhënat e përcaktimeve të radiolariteve nga ndërshtresat e silicorëve radiolaritik

Element %	Normal-MORB 28-34°N	Normal-MORB 45-52°N	FVS (CRZ)	OMP (MORB)		OML (SZZ)			
						Bazalt	Bazalt-andezit	Andezit	Dacit
(a). Elementet kryesorë - Major elements									
SiO_2	48.77	50.55	48.60	49.78	48.94	50.44	53.25	58.57	71.8
Al_2O_3	15.90	16.38	16.03	15.10	16.08	16.48	14.85	13.46	11.30
Fe_2O_3	1.33	1.27	10.36	11.14	1.34	1.69	1.63	1.67	6.48
FeO	8.62	7.76			8.93	10.16	9.81	10.03	
MgO	9.67	7.80	8.47	8.37	8.00	7.03	7.51	3.55	1.62
CaO	11.16	11.62	11.61	10.27	11.20	8.81	6.52	3.21	1.71
NaO	2.43	2.79	2.82	3.26	2.92	4.57	5.39	6.40	5.42
K_2O	0.08	0.09	0.42	0.27	0.08	0.02	0.02	0.36	0.7
TiO_2	1.15	1.31	1.30	1.45	1.28	0.62	0.60	0.85	0.32
P_2O_5	0.09	0.13	0.12	0.13	0.10	0.06	0.07	0.05	0.08
MnO	0.17	0.16	0.20	0.17	0.16	0.11	0.12	0.16	0.08
H_2O	0.30	0.29			0.98			1.70	0.6
M value	66.5	64.1							
(b). Elementet gjurmë- Trace elements									
Kationet me valencë shumë të ulët -Large low valency									
Cs	0.007	0.012							
Rb	0.56	0.96		5.55	6	1	nd	6	10
K	691	822							
Ba	42	10.7	34	25.81	2	27	14	19	111
Pb	-								
Sr	88.7	106.4	159	159.6	64	91	38	68	89
K/Rb	1547	869							
K/Ba									
Sr/Rb									
Elementët ferromagnezialë - Ferromagnesian elements									
V	262	257	264	262.83	292	422	368	389	16
Cr	528	278	372	295.23	365	49	46	27	13
Sc	40.02	36.47	40	33.30	40			15	15
Ni	214	132	266	118.24	102	21	20	12	12
Co	49.78	40.97	89	39.76	36	34	40	55	6

Tabela 1. Elementët kryesor (a) dhe gjeokimia e elementëve gjurmë (b) në MORB-N prej Kurrizores Mes-oqeanike (*sipas Schilling et al, 1983,*) dhe FES-(CRZ), OMP-(MORB) dhe OML-(SSZ) në ofiolitet e Shqipërisë (*sipas Gjata K.,Beccaluva L.etj .,1995., Mekshiqi N.etj., 205, Mekshiqi N, 2010*)

Table 1. Main elements (a) and the geochemie of trace elements (b) in MORB-N from the midoceanic ridge prej (*after Schilling et al, 1983,*) and FES-(CRZ), OMP-(MORB) OML-(SSZ) in në ofiolites of Albania (*after Gjata K.,Beccaluva L.etj .,1995., Mekshiqi N.etj., 205, Mekshiqi N, 2010*)

të këtij formacioni, datojnë një interval të gjerë moshor nga Ladiniani në Jurasik të poshtëm (Kodra., 1995). Kohët e fundit këto formacione janë datuar si të Triasikut të mesëm-të sipërm (Chiari M., et. al., 2004; Bortolotti V etj. 2004). Janë të nevojshme saktësimet e mëtejshme të moshës së këtij formacioni dhe kores kontinetale përreth ku ndodh riftëzimi dhe gjatë të cilit ndodh formimi i këtij formacioni.

Formimi i formacionit vullkanogjeno-sedimentar është shoqëruar me veprimtari intensive hidrotermale dhe sedimentim të sulfureve masive në trajtën e trupave xeherore konkordantë pseudoshtresore-thjerrëzorë, perbërës të prerjes të këtij formacioni (vendburimi i Rubikut, Gjegjanit, Poravit etj.).

Kushtet gjeodinamike të formimit të formacionit vullkanogjeno-sedimentar i gjykojmë në përgjithësi të lidhura me riftëzimin aktiv të kores kontinentale, e shoqëruar në fillim me gufimin, ngritjen lart nga astenosfera të litosferës kontinentale, plasaritjen e saj dhe injektimin në bazën e litosferës të astenosferës. Gjatë injektimit, diapiri pëson dekompresionin adiapatik që çon në shkrirjen e pjesëshme dhe në shpërthimin e magmatizmit bazaltik. Plluskimi izostazik ngre lart litosferën e nxehtë dhe çon në gufimin në trajtën e një kubeje. Gufimi në trajtën e një kubeje i litosferës së ngrohur, si dhe forcat ekstensionale shkaktojnë dobësimin dhe hollimin e litosferës. Episodi i injektimit të dajkave dhe vullkanizmi ndërthuret me thyerjet, dhe vazhdimi i ngjarjeve të eruptimit të volumeve të magmës, ulet me kohën. Në këtë mënyrë lugina të ngushta riftore formohen dhe janë shoqëruar me volume të magmatizmit ekstruziv dhe më pak intruziv. Më tej riftet aktive kanë vazhduar të hapen dhe të evoluojnë në një basen oqeanik, duke formuar më tej ofiolitet e tipit perendimor-(N-MORB), që shënojnë fillimin e zgjerimit oqeanik dhe të formimit të ofioliteve të Shqipërisë.

Ofiolitet e tipit perendimor (MOR)

Ofiolitet e tipit perendimor, perbëjnë pjesën perendimore të brezit ofiolitik të Shqipërisë. Ato perfaqësohen kryesisht nga masivët ultrabazike të Krrabit, Pukës, Gomsiqes, Kashnjetit, Skenderbeut, Shpatit, Vallmarës, Devollit dhe Moravës, një serë masivësh të vegjël gabrorë të rajonit të Pukës, Kashnjetit, Rëshenit, Shpatit, Voskopojës, si dhe nga aloktoni ofiolitik i rajonit të Rehovës dhe fragmente ofiolitike të rajonit Korçë-Kolonjë.

Ofiolitet e tipit perendimor (MOR) kanë trashësi 3-4 km.

(1). Sekuenca ultramafike e ofioliteve të tipit perendimor, perbëhet nga lercolite me pak klinopiroksen (harcburgite-lercolite), me breza të rrallë dhe të hollë dunitesh. Në ofiolitet e tipit perendimor në sekuencën mantelike me përbërje shkëmbore lercolite-harcburgite takohen përqëndrime të vogla kromitesh podiforme, me përbërje kimiko-lëndore kryesisht refraktare dhe më rrallë metalurgjike, të cilat nuk përbëjnë një rëndësi të veçantë ekonomoke në krahasim me ofiolitet e tipit lindor, ku sekuenca mantelike përbëhet nga harcburgite dhe ndërthurje harcburgite-dunite me përqëndrime të mëdha të vendburimeve të kromiteve metalurgjike. Lercolitet perendimore shfaqin një fabrikë me strukturë millonitike me përhapje të gjerë, të formuara prej deformacionit plastik të temperaturave të ulëta (≈1000-800^{0}C) në kushte litosferike dhe të shoqëruara me rrjeta hapësinore imprenjimesh të shkrirjeve (Nicolas A., 1999). Këto shkëmbinj të mantelit të sipërm janë mbuluar prej gabrove thjerrëzore të deformuara në gjendje plastike.

Duke kaluar në pjesët më të sipërme të sekuencës ultramafike të ofioliteve të tipit perendimor vihet re se kemi perbërje nga lercolite plagjioklazike dhe dunite plagjioklazike, mbi të cilat vende-vende vendosen hornblenditet olivinike. Në sektorët me prerje më të plota të ofioliteve perendimore sekuencat ultramafike mbulohen nga sekuenca gabrore e tipit troktolit ose nga sekuenca vullkanike herë herë me amfibolite në kontakt. (Mekshiqi N., 2011; 2012)

(2). Kompleksi plutonik përfaqësohet kryesisht nga troktolite, gabro olivinike, gabronorite olivinike, ferrogabro, gabro-amfibolike që në rajonin e Pukës, Kashnjetit, Rubikut formojnë një serë masivësh të përmasave të mesme-të vogla. Vihen re

dhe dalje të kufizuara të mikrodioriteve dhe trondjemiteve. Në nivelet ferrogabrore është i pranishëm mineralizimi stratiform magmatik i titanomanjetitit. Prania e apatitit aksesor, e plagjiklazit jo shumë kalciumor dhe permbajtja e lartë e Ti, V, Y, Zr dhe Sr në gabrot e ofioliteve perendimore i dallojnë ato nga gabrot e ofiliteve lindore. Radha e kristalizimit të sekuencës gabrore është Ol-Pl-Opx-Cpx-Am ± Man.

Në sekeuncën plutonike të ofioliteve perendimore takohet mineralizim damaror kuarc-sulfur me përmasa dhe përhapje të kufizuar në ndryshim nga mineralizimi analog në sekuencën plutonike të ofioliteve lindore.

(3). Sekuenca vullkanike e ofioliteve perendimore ka përhapje sipërfaqësore relativisht të kufizuar. Vihet re se gabrot izotrope dhe kompleksi i dajkave janë të rralla ose mungojnë në seksionet e kores, dhe peridotitet millonitike dhe gabrot e deformuara janë direkt të mbuluar prej llavave bazaltike dhe intruduar prej dajkave dhe silleve diabazike (Mekshiqi N., 2011, 2012). Nicolas etj., (1999) thekson që peridotitet lercolitike perendimore kalojnë më poshtë në harcburgite të tektonizuara disa kilometra poshtë gabrove të kores më të poshtme. Shkëmbinjë peridotitë dhe gabro janë mbuluar direkt prej sekuencës ekstruzive (vullkanike), me trashësi 600-1200m, që permban lava jastekore bazaltike dhe hyaloklastite. Kjo sekuencë përfaqësohet nga lava jastëkore dhe rryma lavore bazaltike (bazalte, hialobazalte, bazalte variolitike, bazalte pikritike; ne pjesët më të poshtme të kësaj sekuence herë herë takohen gabrodiabaze me imprenjim titanomanjetiti, ndërsa në pjesët më të sipërme të prerjes takohen lloje andezito-bazaltike dhe horizonte vullkanoklastike me perbërje bazaltike, që mbulohen nga silicorët radiolaritike të jurasikut të mesëm-të sipërm. Në disa sektorë të rajonit të Pukës, në afërsi të Babjes, Kroit të Zojës, Shengjergj (Berishë, Tropojë) (Mekshiqi N., 2010, 2011), në zonën e kontaktit të sekuencës vullkanike me atë ultramafike takohen metabazalte (ortoamfibolite dhe ortoshiste amfibolike oqeanike).

Perbërja kimike e vullkaniteve të kësaj sekuence, tregon përmbajtje të larta të Ti, V, Sr, Y, Zr që sëbashku me vlerat e përmbajtjes së Elementëve të Tokave te Rralla tregon për afinitet magmatik të vullkaniteve të ofioliteve perendimore të afërt me atë të bazalteve të kurrizoreve mesoqeanike (MORB).

Dajkat paralele janë të rralla në ofiolitet e Mirditës perendimore ose mungojnë fare. Ndërmjet vullkaniteve të kësaj sekuence, takohet mineralizim sulfur vullkanogjen masiv, i shoqëruar me zona të mineralizuara të metasomatiteve hidrotermale. Duhet theksuar se përmasat dhe përhapja e objekteve të mineralizuar janë relativisht të kufizuara, në krahasim me mineralizimet analoge në sekuencën vullkanike të ofioliteve lindore që lidhen me zonat e subduksioni të lartë-SSZ.

Shkëmbinjtë metamorfikë subofiolitikë

Përfaqësojnë një formacion të zhvilluar relativisht gjerë, me vendosje gjeologjike specifike dhe me variacion petrografik e facial të gjerë. Shkëmbinjtë metamorfikë subofiolitikë takohen kryesisht në pjesët periferike të brezit ofiolitik të Shqipërisë, që takohet në periferinë perendimore (Kërrnajë-Begaj-Markaj-Fierzë) dhe atë lindore (Morin-Gjegjan-Surroj, Arrën, Lurë, Qarrishtë-Skenderbej) të këtij brezi, në zonën e kontaktit me buzët kontinentale pasive, dhe shoqërohen zakonisht me formacionin sinriftor vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik. Gjithashtu blloqe të shkëmbinjve metamorfike subofilitike, shpesh të shoqëruar me shkëmbinjë të formacionit vullkanogjeno-sedimentar, takohen ndërmjet matriksit argjilik të melanzhit ofiolitik heterogjen të ngjyrosur dhe si material copëzor në konglobrekçiet ofiolitike të Titonianit.

Tipet shkëmbore të metamorfikve subofiolitik janë amfibolitet, paragneiset, shistet amfibolike, mikashistet dhe shistet e gjelbërta. Vërehet një zonalitet i kushtëzuar nga rritja e shkallës së metamorfizmit në drejtim të kontaktit me shkëmbinjtë ultramafik. Vlerësimet termobarometrike dhe paragjeneza minerale tregojnë për kushte metamorfizmi nga faciet amfibolite-granulite drejt asaj amfibolite dhe të shisteve të gjelberta. Përcaktimet radiometrike me metodën $^{40}Ar/^{39}Ar$, datojnë moshën

e shkëmbinjve metamorfike subofiolitike si të Jurasikut të mesëm (162-174 milion vjet), ndërsa të dhënat stratigrafike datojnë kufirin e sipërm moshor si të Titonianit.

Të dhënat gjeokimike për amfibolitet tregojnë për afinitet MORB shumë të afërt me atë të bazalteve të formacionit vullkanogjeno-sedimentar shoqërues, të cilat mund të konsiderohen si protolite të amfiboliteve dhe shisteve amfibolike, nderkohë që protolite të paragnejseve dhe mikashisteve janë shkëmbinjtë pelitike silicore dhe ranore të formacionit vullkanogjeno-sedimentar. Formimi i metamorfikëve subofiolitik është kushtëzuar nga ndikimet e ballafaqimeve më të hershme të sekuencës ultramafike, akoma të nxehtë, me formacionin vullkanogjeno-sedimentar gjatë Jurasikut të mesëm.

Shtroja metamorfike e ekspozuar me ndërprerje dhe që perbëhet prej amfiboliteve, shisteve aktinolite-klorite-epidote, mikashisteve, dhe gëlqerorve pelagjik të mermerizuar që ndodhet poshtë ofioliteve perendimore dhe lindore, shpesh kthehen në melanzh ofiolitik poshtë ofioliteve, ose në peridotite të serpentinizuara-serpentinite disa qindra metra të trasha. Këto njësi metamorfike kanë qenë interpertuar prej shumë studimeve shkencore si shtroja metamorfike nën ofiolitet e Albanideve (Robertson & Shallo 2000; Dimo-Lahitte et.al., 2001) duke regjistruar kushtet e P-T të metamorfizmit lart mbi 860°-750°C dhe presionit 9-19 kbar gjatë formimit të tyre në fillim të subduksionit (Vergely et.al., 1998; Dimo-Lahitte et.al., 2001). Mosha $^{40}Ar/^{39}Ar$ e fituar prej amfiboliteve në këto njësi metamorfike lëviz në kufijt prej 174 Mv në 165 Mv dhe janë zakonisht më të vjetra (≈14 Mv) se analogët e tyre në zonën e Mirditës Veriore (Dimo-Lahitte et .al., 2001)

Përhapja e mineralizimit të bakrit dhe rezervat e zbuluara

Mineralizimet sulfure të bakrit kanë përhapje relativisht të madhe në Shqipëri. Mjediset kryesore të lokalizimit të mineralizimeve të bakrit janë sekeuncat e kores oqeanike të ofioliteve të Shqipërisë si dhe seria vullkanogjeno-sedimentare subofiolitike që takohet në periferinë perendimore dhe lindore të ofioliteve. Ato lidhen kryesisht me sekuencat e kores oqeanike të ofioliteve lindore dhe perendimore dhe lokalizohen kryesisht në sektorin ofiolitik Verior, Qendror dhe më pak atë Jugor. Rezultatet e studimeve dhe të kërkimeve për mineralizime sulfure të bakrit janë parashtruar në një sërë studimesh dhe raportesh gjeologjike të kërkim-zbulimit, disertacione dhe monografi ndërsa paraqitja e sinetizuar e metalogjenisë së mineralizimeve sulfure të bakrit është dhënë në Hartën Metalogjenike të Shqipërisë në shkallën 1:200 000 dhe monografinë perkatëse (1989).

Mbështetur në të dhënat e Sherbimit Gjeologjik, rezervat gjeologjike të mineralit të bakrit në Shqipëri llogariten rreth 53 milion ton të kategorive B, C_1, C_2 dhe prognozë, nga të cilat rrethë 27 milion ton janë rezerva të nxjerrshme, në rrethë 50 vendburime. Në tabelën 2 reflektohen gjithashtu edhe rezervat gjeologjike në vendburimet e reja, prej 13.4 milion ton me 1,853 % Cu, që e ngrenë sasinë e rezervave në rreth 66 milion, nga të cilat 8 milion (që bëjnë rreth 30 % të totalit dhe 60 % të vendburimeve të reja) ndodhen në vendburimet e Munellës. Pjesa tjetër e rezervave gjeologjike prej 5.465.813ton ndodhen në vendburimet e tjera. Në tabelë jepen rezervat e zbuluara dhe ato të mbetura dhe përmbajtjet e elemetëve kryesorë të xeherorëve të mineralizimeve sulfure të bakrit për shfaqjet, objektet dhe vendburimet me llogaritje rezervash.

Klasifikimi gjenetik i mineralizimeve të bakrit

Në grupin e mineralizimeve sulfure endogjene janë dalluar dy klasa: hidrotermale dhe magmatike (Zaçaj etj., 2001). Klasa e mineralizimeve hidrotermale përfshin të gjitha mineralizimet sulfure të bakrit të vendit tonë, ndërsa në klasën magmatike janë perfshirë disa shfaqje të mineralizimit sulfur magmatik që takohen në formë imprenjimesh sulfure kalkopiriti, pirotine në masën shkëmbore të gabrove dhe gabronoriteve, si dhe shenja të pikëzimeve të kalkopiritit në riodacite të Miridës Qendrore.

Në klasën e mineralizimeve sulfure hidrotermale janë veçuar tipet gjenetike:

Tabela 2. Rezervat e zbuluara dhe ato të mbetura të mineralizimeve sulfure të bakrit të Shqipërisë.
Table 2. Explored and remnant reserves of cooper sulphure mineralisation in Albania

Vendburimet	Rezervat origjinale *(milion tone)*	Cu *(%)*	S *(%)*	Zn *(%)*	Au *(ppm)*	Ag *(ppm)*	Rezervat e mbetura *(milion tone)*
Brezi Perendimor							
Rubik	1.5	2.01	40	0.7	0.5		0.25
Palaj-Karmë	2.0	2.48	40	0.9	0.4		0.97
Poravë	0.3	2.15	34	1.4			0.18
Kaçinar. Per.	0.3	3.85	34	1.55	0.5	12	0.126
Kaçinar	0.3	1.45	26	0.8	0.5	12	0.13
Derven	1.6	0.98	10	0.24			1.24
Rehova	5.0	1.97	19	0.5	0.6	2.	0.24
Totali	11.0						3.136
Brezi Lindor							
Repsi	1.0	1					0.0
Spaç	10.0	1.1					3.638
Lamskon	0.5	0.85					0.50
Gurth Spaç	2.7	1.25	19	2.62	0.55	15	0.48
Munellë	8.6	0.97	19	0.68	0.7	15	8.6
Qafë Bari	3.06	2.14	30	0.15	0.5	10	0.323
Tuç	4.0	1.94					0.36
Lak roshi	2.7	1.94	10		0.05	0.3	0.49
Palic,Q.Mali	1.5	1.2					0.235
Perlat	3.5	2.6		0.2	0.4	10	1.636
Kullaxhi	0.37	1.06					0.273
FushëArrës	1.11	1.71					0.151
Maja Madhe	0.15	1.54					0.0
Kurbnesh	3.0	1.0			1		0.0
Golaj	1.1	1.0					0.44
Nikoliq+Kru	2.96	2.14					0.258
Rruge Rinis	0.52	1.1					0.52
Shmi	1.0	1.36					0.403
Thirra	1.2	1.3					0.2
Tuçi Lindor	1.0	2.0			1.0		0.0
Sub total	49..97						18.507
Gegjani	5.28	3		38	0.5		0.061
Totali	66.25						18.568

hidrotermale vullkanogjene, hidrotermale subvullkanike dhe hidrotermale plutogjene. Të gjitha tipet gjenetike të lartpërmendura paraqesin interes industrial dhe përfaqësohen nga një serë vendburimesh dhe shfaqjesh të mineralizimeve sulfure, por tipi gjenetik vullkanogjen është më i rëndësishmi dhe mineralizimet e këtij tipi kanë përhapjen dhe larminë formacionale më të madhe. Në tipin gjenetik hidrotermal vullkanogjen janë dalluar nëntipet gjenetike: hidrotermal vullkanogjeno-sedimentre, hidrotermal vullkanogjen i kombinuar dhe hidrotermal vullkanogjen shtrokverkor. Të tre nëntipet e dalluara përfaqësohen nga vendburime të rëndësishme dhe nje numër i madh shfaqjesh të mineralizuara, megjithatë të një rëndësie të veçantë janë mineralizimet e nëntipit hidrotermal vullkanogjen të kombinuar dhe hidrotermal vullkanogjeno-sedimentar.

Mineralizimet sulfure të bakrit përqëndrimet më të rëndësishme dhe larminë më të madhe të shoqërimeve minerale xeherore i kanë ndërmjet sekuencave vullkanike, dajkave paralele dhe atë plutonike

gabroplagjiogranitike të ofioliteve lindore, ku vërehet një spektër më i gjerë i tipeve dhe formacioneve xeherore, trashësia më e madhe e intervalit xeheror dhe prania e zonalitetit vertikal hipogjen e shprehur qartë, ndërsa në ofiolitete perendimore mineralizimi sulfurka përhapje më të kufizuar. Përqëndrimet xeherore sulfure në serinë vullkanogjeno-sedimentare subofiolitike kanë përhapje të konsiderueshme me gjithë daljet sipërfaqësore të kufizuara të serisë vullkanogjeno-sedimentare dhe përfaqësojnë interes industrial të veçantë për efekt të cilësisë së mirë të xeherorëve sulfure.

Mineralizimet sulfure të lokalizuara në brezin ofiolitik të Shqipërisë i perkasin tipeve vullkanogjene, vullkanogjeno-sedimentare e shtokverkore të shoqëruara me aureola të fuqishme të metasomatiteve hidrotermale të facies së shisteve të gjelberta dhe epidot amfibolike, si dhe tipeve damarore plutogjene sulfure dhe kuarc-sulfure.

Rajonizimi metalogjenik i mineralizimeve sulfure

Rajonizimi metalogjenik i mineralizimeve sulfure perfshin veçimin e njësive metalogjenike të lidhura me këto formacione gjeologjike:

I. Njësitë metalogjenike të formacionit vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik të Triasikut të mesëm-Jurasikut të poshtëm (T_2-J_1), të periferisë së ofioliteve të mineralizimeve sulfure vullkanogjeno-sedimentare me vendburimet përkatëse.

Mineralizimet hidrotermale vullkanogjene-sedimentare lokalizohen në formacionin sinriftor vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik, dhe përfaqësohen nga xeheror sulfure pirit-kalkopirit masivë konkordantë, si në vendburimet e Gjegjanit dhe të Rubikut, si dhe në trajta fragmentësh xeherore në melanzhin ofiolitik heterogjen.

Gjeneza e mineralizimeve sulfure vullkanogjene-sedimentar është e lidhur me proçeset e formimit të formacionit sinriftor vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik. Këto mineralizime janë formuar në kushte të temperaturave të mesme-të ulta deri të ulta dhe janë ndikuar pjesërisht nga proçeset metamorfike të formimit të oreolës së shkëmbinjve metamorfikë subofiolitikë.

II. Njësia metalogjenike të lidhura me ofiolitet e tipit Perendimor-(MOR), ku veçohen:

(1).N/njësia e mineralizimeve sulfure vullkanogjene të sekuencës vullkanike bazaltike.

(2). N/njësia e mineralizimeve sulfure plutogjene të sekuencës plutonike gabrore dhe të niveleve më të sipërme të sekuencës mantelore me vendburimet dhe fushta xeherore perkatëse.

III. Njësit metalogjenike të lidhura me sekuencat e kores oqeanike të ofioliteve lindore-(SSZ).

Për ofiolitet lindore në plan regjional rezulton prerja metalogjenike me mineralizimet plutogjene në nivelet më të poshtme, mbi të cilët vijojnë mineralizimet subvullkanike shtokverkore dhe mbi ta mineralizimet vullkanogjene, hidrotermale metasomatike dhe të kombinuara në sekeuncën vullkanike.

Këtu veçohen:

(1). N/njësia e mineralizimeve sulfure vullkanogjene të sekuencës bazalto-dacitike.

Mineralizimet hidrotemale vullkanogjene të kombinuara kanë përhapje të madhe, lokalizohen kryesisht në nivele të ndryshme të sekuencës vullkanike bazalto-dacitike të ofioliteve lindore dhe pjesërisht në sekuencën vullkanike bazaltike të ofioliteve perendimore.

Mineralizimet sulfure hidrotermale vullkanogjene të kombinuara të lokalizuara në sekeuncat vullkanike bazalto-dacitike të ofioliteve lindore përhapen gati në të gjithë trashësinë e kësaj sekuence, por përqëndrimet më të rëndësishme takohen në kontaktin e lavave jastekore bazaltike të pjesës së poshtme të prerjes me lavat andezite-riodacitike të pjesës së sipërme të sekuencës vullkanike, si dhe në vetë këto lava deri në afërsi të kontaktit me sedimentet basenore të mbuleses parësore të ofioliteve lindore. Përfaqësohen nga xeherore sulfure pirit-kalkopirit-sfalerit thjerrëzore pseudoshtresore masive dhe damarore me pikëzime të shoqëruara me zona të fuqishme metasomatitesh

hidrotermale, konkordante dhe diskordante. Përfaqësohen nga një serë vendburimesh: Tuç, Palucë, Qafë Bari, Munellë, Gurth Spaçi, Spaç, Perlat, Kaçinar, Rruga e Rinisë, Letiten, Renjollë, Kullaxhi, Gjazhde. Takohen gjithashtu shfaqjet dhe objektet e Helshan-Kosturrit, Vaspas-Shemri, Lumëzi-Kalivare në vullkanitet e ofioliteve lindore dhe Fushë-Arrës, Perlat-Karmë, Derven, Rehovë, Shmi, Stojan, Babje-Polis në vullkanitet e ofioliteve perendimore.

(2). N/njësia e mineralizimeve subvullkanike të kompleksit të dajkave paralele.

Mineralizimet hidrotermale subvullkanike lokalizohen ndërmjet kompleksit të dajkave paralele të ofioliteve lindore, në trajtë xeherorësh sulfure pirit-kalkopiriti shtokverkor, siç vërehet në vendburimet e Majës së Madhe, Laj-Repsit, Mashtërkores. Ata përfaqësojnë rrënjët e mineralizimeve sulfure vullkanogjene të kombinuara të ofioliteve lindore

(3). N/njësia e mineralizimeve plutogjene të sekuencës plutonike gabro-plagjiogranite me vendburimet ose fushat e brezat xeherorë përkatës.

Mineralizimet hidrotermale plutogjene lokalizohen kryesisht ndërmjet shkëmbinjve të sekuencës plutonike gabro-plagjiogranitike të ofioliteve lindore dhe gabore të ofiliteve perendimore, dhe perfaqësohen nga xehereror damarore e damarorë-thjerrëzorë, pirotinë-kalkopirit e kalkopirit-pirotinë, me oreola të kufizuara të metasomatiteve hidrtotermale. Në disa raste të rralla xeherorë analogë, kryesisht pirotin-kalkopirit, takohen edhe në pjesët më të sipërme të sekuencës mantelore të ofioliteve perendimore. Ndër vendburimet më të rëndësishme janë Kurbneshi, Thirra, Golaj-Nikoliqi, Pistë-Gdheshta,Tuçi Lindor në ofiolitet Lindore dhe Kabashi, Kçira, Turreci në ofiolitet perendimore.

Në këtë artikull në vazhdim do të flasim vetëm për njësitë metalogjenike të formacionit vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik të Triasikut të mesëm-Jurasikut të poshtëm (T_2-J_1), të periferisë së ofioliteve të mineralizimeve sulfure vullkanogjeno-sedimentare me vendburimet perkatëse duke u bazuar në studimet e mëparshme, disa vrojtime të kohëve të fundit të kryera në terren gjatë viteve 2010-2011 dhe duke u bazuar në pergjithësimin dhe disa interpertime të reja të gjeologjisë regjionale.

Gjeologjia e mineralizimeve vullkanogjene-sedimentare të bakrit dhe veçorit morfologo-strukturore të tyre.

Mineralizimet hidrotermale vullkanogjene-sedimentare

Mineralizimet sulfure të bakrit të Shqipërisë janë lokalizuar në sekuenca të ndryshme të kompleksit ofiolitik dhe formacionit vullkano-sedimentar, që zhvillohet në periferi të ofioliteve. Formacioni vullkanogjeno-sedimentar i Triasikut të mesëm-Jurasikut poshtëm (T_2-J_1) është zhvilluar në mënyrë fragmentare në periferi të ofioliteve të Shqipërisë në trajtën e dy brezave të ngushtë. Ky formacion është i njohur në Shqipëri si formacioni/seria vullkanogjeno-sedimentar dhe kompleksi vullkanogjeno-sedimentar. Daljet kryesore sipërfaqësore e këtij formacioni në periferinë lindore të ofioliteve janë në rajonin Morin-Gjegjan-Surroj-Fushë Lurë, ndërsa në periferinë perendimore janë në rajonin Poravë, Karmë-Qerret, Mnelë, Vig, Qafë Kingjel dhe fushat e Rubikut.

Mineralizimet hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare, përfaqësohen kryesisht nga nga vendburimet tip të Gjegjanit (Fig. 1,2,3), Rubikut (Fig. 4,6), Palaj-Karmë (Fig. 7,8,9). Në vendburimin Rubik janë llogaritur gjithsej 1.349.000 ton rezerva, me gjendje 01.01.1989, nga të cilat rezerva të kategorisë C_1= 1216 mijë tonë dhe të kategorisë C_2= 133 mijë tonë, me Cu= 1.84 %, S= 34 %, Zn= 0.67 %, Co= 0.02 % (sipas Zaçaj et al., 2001). Në vendburimin e Gjegjanit, me gjendje 1. I.1989 rezultojnë 702 mijë ton rezerva të kategoris C_1+C_2 me Cu=3.35 %, Co=0.02 %, S=35 % dhe Zn=1 %. Rezervat fillestare ose totale në këtë vendburim kanë qenë rreth 5.28 milion ton me Cu=3 %. Mineralizimet e këtij vendburimi përfaqësohen nga xeherorë sulfure pirit-kalkopirit dhe lidhen me formacionin vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik. Trupat xeheror janë thjerrëzor, pseudoshtresorë me gjatësi 80-200m, gjerësi 60-150 m dhe trashësi 2- 50 m. Në vendburimin Rubik, trupat janë të vegjël dhe vendosen në në trajën e një zinxhiri me gjatësi 10-20-30 m., gjerësi 5- 15 m dhe

trashësi deri në 2 m.

Mineralizimet hidrotermale vullkanogjeo-sedimentar janë dalluar për herë të parë si nëntip gjenetik i veçantë nga Shallo M., (1970). Mineralizimet hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare lokalizohen në formacionin vullkanogjeno-sedimentar, i cili ka përhapje relativisht të kufizuar dhe përqëndrohet kryesisht në skajet e brezit ofiolitik në kontakt me buzët kontinentale pasive. Ky formacion shtrihet në trajtë të një brezi të ngushtë dhe kontakton tektonikishtë me sekuencën ultramafike të ofioliteve dhe atë karbonatike të periferisë kontinentale (Fig. 1,2,3). Në shumicën e rasteve formacioni vullkanogjen-sedimentar shoqërohet me shkëmbinjtë metamorfike (amfibolite, paragnejse, mikashiste e shiste të gjelbërta).

Mineralizimet sulfure vullkanogjeno-sedimentare përfaqësohen nga trupa xeherorë masivë, të cilët më shpesh vendosen në zonën e kontaktit të silicorve radiolaritike me vullkanitet bazike (Fig. 1,2,3,4). Trupat xeherore zakonishtë kanë forma thjerzore-pseudoshtresore dhe janë konkordante me strukturën e formacionit vullkanogjeno-sedimentar. Zhvillimi i tektonikës shkëputse ka nderlikuar morfologjin dhe strukturën parësore të vendburimeve të këtij tipi, gjë që është shprehur në ndertimin bllokor të vendburimit Gjegjan në Kukës.

Mineralizimet hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare perfaqësohen nga formacioni xeheror i pirit-kalkopiritit dhe piritoz bakërmbajtës, me paragjenezat e mineraleve xeherore primare pirit-kalkopirit + sfalerit ± hematit dhe pargjenzë të zonës së pasurimit sekondar kalkozin-kovelinë ± bornit, bornit-kovelinë. Në raste të rralla si në vendburimin Gjegjanit vërehet paragjeneza sekondare metamorfike magnetit-pirit. Këto mineralizime lokalizohen ndermjet shkëmbinjve të seris vullkanogjeno-sedimentare subofiolitike të periferisë Lindore dhe perendimore të ofioliteve, zakonisht në kontaktin e silicorëve radiolaritike me lavat jastekore bazaltike. Përfaqësohen nga trupa xeherore masive thjerzore-pseudoshtresore konkordante me aureola shumë të kufizuara të alterimit hidrotermal. Fragmente trupash xeherore masive analoge takohen në trajtë blloqesh me permasa të vogla në melanzhin ofiolitik heterogjen në rajonin e Rubikut, Surrojt, Mbasdejës.Vendëburimet kryesore të mineralizimeve hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare janë vendburimi i Gjegjanit në periferin lindore të ofioliteve dhe ai i Rubikut në periferin perendimore të ofioliteve.

Mineralizimet hidrotermale vullkanogjeno-sedimentare supozohen të lidhura gjentikisht me vullkanizmin bazaltik paraofiolitik të facies sinriftore të formuara në kushte nënujore në basenin riftor të lidhur me riftzimin aktiv paraofiolitik të moshës së Liasikut ose Triasikut të sipërm-Liasikut. Kushtet e formimit të mineralizimit kanë qenë karakterizuar nga sedimentim xeheror sipërfaqësor nënujor në temperatura të ulta në mjedis reduktues me tendenc drejt atij oksidues në etapat mbyllse, që dokumentohen me formimin e brezave hematitike në pjesën e sipërme të xeherorëve masive të vendburimit të Gjegjanit (Çina A., 1969). Si rezultat i metamorfizmit vërehen ndryshime strukturoro-teksturore të mineralizimit sulfur dhe magnetizimi i brezave hematitike. Ky metamorfizëm lidhet me fenomenet metamorfike të aureolës hematitike subofiolitike. Në raport me mineralizimet sulfure të ofioliteve perendimore dhe lindore mineralizimet sulfure vullkanogjeno-sedimentare janë më të hershme.

Në vazhdim do të japim gjeologjin e mineralizimeve të bakrit, veçorit strukturore morfologjike të disa vendburimeve tip, bazuar në klasifikimet gjenetike.

Vendburimi i Gjegjanit

Rezultatet e punimeve dhe të studimeve në vendburimin e Gjegjanit janë pasqyruar në një serë raportesh, studimesh e artikujsh shkencor (Çina 1969; Shallo 1970; Bakalli etj. 1989; Bezhani etj 1990).

Vendburimi i Gjegjanit lokalizohet në shkëmbinjt e formacionit vullkanogjeno-sedimentar, dhe vendoset ndermjet skajit juglindor të brezit të shkëmbinjve ultrabazike të ofioliteve lindore dhe shkëmbnjve karbonatike Triasiko-Jurasike, që ndrtojnë skajin perendimor të mikropllakës kontinentale të Korab-Pelagonis, (fig. 3) (Mekshiqi N. & Hoxha V, 2011).

Skaji Juglindor i brezit të shkëmbinjve ultrabazik përfaqësohet nga sekuenca e harcburgiteve mantelore të ofioliteve

lindore të masivit Tropojë-Has. Në aspektin strukturor ndertohet nga tekstura brezore-S_0 dhe foliacion-S_1 paralel me breznimet, me rënje 40-45^0 JL. Foliacioni paraqet deformacion plastik të temperaturave të larta Duke ju afruar kontaktiti me shkëmbinjtë e formacionit vullkano-sedimentar kemi kalimin nga serpentinite, në shtrojën metamorfike të përfaqsuar nga amfibolite dhe reshpe jeshile me trashësi 150-200m, që kalojnë në vashdim në formacionin vullkanosedimentar. Kontakti tektonik me shkëmbjt ultrabazik bie drejt Juglindjes, ndërsa kontakti tektonik me gëlqerorët Triasiko-Jurasike dhe fragmente të melanzhit ofiolitik është nga afrovertikal në sektorin Morin-Gjegjan deri me rënie veriperendimore në sektorin Gjegjan-Pobreg, ku shkëmbinjtë e formacionit vullkanogjeno-sedimentar vendosen me kunderhedhje mbihipje mbi melanzhin ofiolitik të Titonianit (fig.3) (Mekshiqi N. & Hoxha V., 2011).

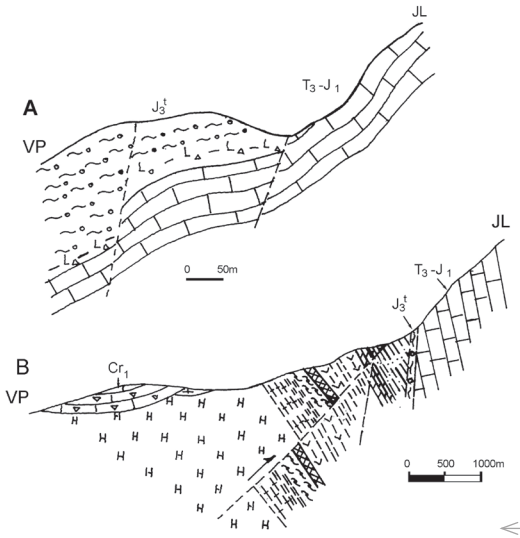


Figura 1. Prerje skematike në periferinë lindore të ofioliteve në Pobreg (A) dhe Gjegjan (B), Kukës. (*sipas Shallo, 1995*)
Figure 1. Schematic cross section of eastern periphory of ofiolites in Pobreg (A) and Gjegjan (B), Kukës (*after Shallo, 1995*)

Formacioni vullkanogjeno-sedimentar së bashku me shkëmbinjtë metamorfike subofiolitike me ndertim (amfibolite, paragnejse, mikashiste me granat, rreshpe amfibol-kloritike), perbëjnë një brez të ngushtë në zonën e kontaktit me shkëmbinjtë ultrabazike. Ata përfaqësojnë një strukturë monoklinale, me rënje të butë drejt juglindjes, me kënd rënje nga 30-40^o në pjesët e poshtme të prerjes, në 15-20^o në pjesët e sipërme të sajë, që paraqiten të rrudhosura lehtë në pjesët e sipërme, dhe që nderlikohen shpesh nga tektonika shkëputse e tipit lartrrëshqitje ose tërthore bllokore. Përbërja e formacionit vullkanogjeno-sedimentar jepet në prerjen skematike në periferin lindore të ofioliteve në Pobreg, (fig. 1A) dhe Gjegjan, (fig.1 B). Në figurën 2 jepet prerja skematike që kalon nëpër vendburimin e bakrit të Gjegjanit (profili 19). Në figurën 3 jepet prerja e vrojtuar në terren dhe pergjithsuar vitet e fundit (fig. 3, Mekshiqi N & Hoxha V., 2011). Kjo prerje është

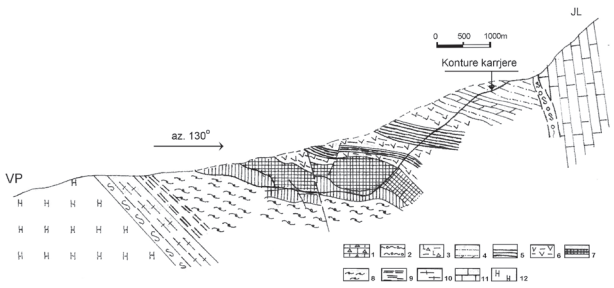


Figura 2. Prerja skematike nëpër vendburimin e bakrit të Gjegjanit (profili 19).
1- Gëlqerorë neritikë (Cr_1); 2. Depozitime të Titonianit (melanzhi heterogjen); 3- Konglobrekçie ofiolitike serpentiniti; 4-Reshpe silicore-argjilore- mergelore; 5- Reshpe të zeza e mergele; 6- bazalte (MORB); 7-xeherorë sulfure masivë; 8-Silicorë radiolaritike; 9-10- Metamorfikë subofilitikë- (J2); 9- Rreshpe të gjelbërta; 10- Amfibolite; 11- Gëlqerorë platformik (T_3- J_1); 12-Harcburgite të serpentinizuara.
Figure 2. Schematic cross section, across though Gjegjan orebody (cs 19)
1- Nerythic limestones (Cr_1); 2- Tithonian deposits (heterogenous melange); 3- serpentinite ophiolitic conglobreccia; 4- Silicous-mudy-mergel schists; 5- Black schists and mergels; 6- basalts (MORB); 7- massive sulphure ore; 8- radiolaritic siliceous; 9-10- Subophiolitic metamorphics - (J2); 9- Green schists; 10- Amphibolite; 11- Platformic limestones (T_3-J_1); 12- Serpentinised hartzburgite.

bazuar dhe në të dhënat e interpertimeve të mëparshme (Shallo., 1995; Kodra A, 1996), dhe të dhënat e kërkim-zbulimit të kryera më parë.

Duke u bazuar në pergjithësimin e gjithë të dhënave të mësipërme theksojmë se vendburimi sulfur vullkanogjeno-sedimentar i Gjegjanit përfaqësohet nga sulfure-hematitike e silicorë ose klorite dhe janë konkordante me shtruarjen e trupave xeherore. Strukturat janë granoblastike, kataklastike e relikte koloidale. Ndertimi i brendshëm i trupave xeherore është pak heterogjen në drejtim të shtrirjes dhe rënjes, ndërsa sipas trashësisë vërehet hetrogjenitet më i qartë, ashtu si dhe zonat

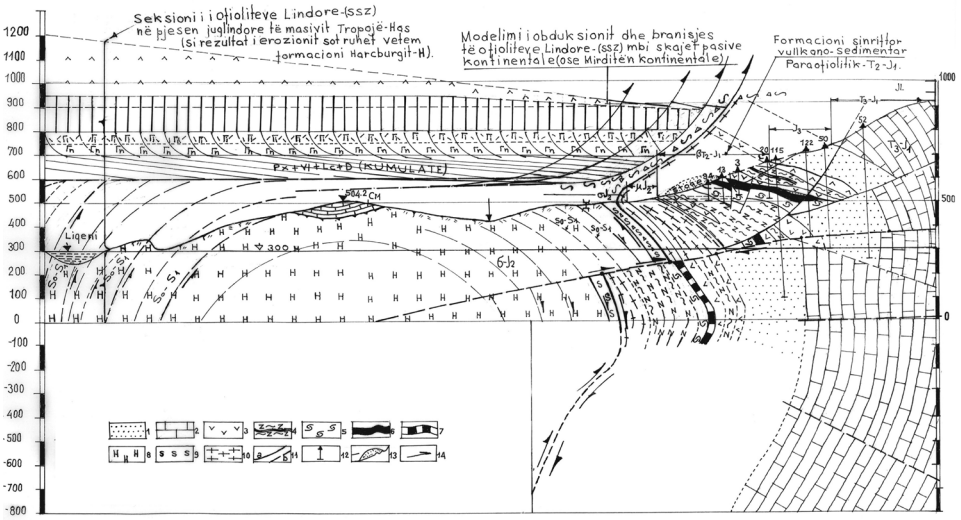


Figura 3. Profili gjeologjik në vendburimin e Gjegjanit (sipas Mekshiqi N., 2011)

1. Melanzhi "blloqe në matriks"; 2. Gëlqerorë të ujrave të cekta; 3. Bazalte; 4. Shiste argjilo-silicore; 5. Silicorë radiolaritikë; 6. Sulfide masive (të shfrytëzuara); 7. Sulfide masive të supozuara; 8. Harcburgite; 9. Serpentinite; 10. Shtroja metamorfike subofiolitike-J_2 (amfibolite, reshpe të gjelbëra); 11. Tektonikë: a.-e vertetuar, b.-e supozuar; 12. Shpim i kryer; 13. Karrjera dhe stoqe; 14. Rrafshe të obduksionit, që kalojnë në branisje të ofioliteve mbi skajet pasive kontinentale

Figure 3. Geological cros section in Gjegjan ore body (after Mekshiqi N., 2011)

1. "blocks in matrix" melange; 2. Shallow waters limestones; 3. Basalts; 4. Mudy-siliceous schists; 5. Radiolaritic silicoeous; 6. Massive sulphide (carried); 7. Massive sulphide (suposed); 8. Hartzburgites; 9. Serpentinites; 10. Subopfiolitic metamorphic soul-J_2 (amphibolite, green schists); 11. Tectonics: a.-proved, b.-e suposed; 12. Borehole; 13. carriers and stocks; 14. obduktion planes, which pass in overthrusts over the continental passive margins

xeherorë masive që formojnë një ose dy trupa xeherore pseudoshtresore-thjerzore me permasa relativishtë të mëdha (800x1000m). Vendosen në pajtim me strukturën e formacionit vullkanogjeno-sedimentar në pjesën e mesme të prerjes, në kontaktin e shkëmbinjve argjiloro-silicoro-hematitike, radiolariteve me lavat bazaltike. Në vullkanitet bazike në zonën e kontaktit me xeherorët sulfure vërehet një zonë e ngushtë (0.4-5m) metasomatitesh hidrotermale (facie kuarc-epidot-kloritike, karbonat-kuarc-kloritike), me imprenjime piriti e kalkopiriti. Xeherorët perbëhen nga piriti, kalkopiriti, hematiti i magnetizuar (mushketovit) e rrallë sfaleriti. Ata kanë teksturë brezore, brekçiore; teksturat brezore janë kushtëzuar nga alternime e pykëzimeve gjenetike të tyre.

Zhvillimi i gjerë i tektonikës shkëputse, me mbizotrim të sistemeve lartërrëshqitje-mbihypje është shumë i zhvilluar (Shallo etj., 1967, 1968, 1995; Kodra A., 1996; Mekshiqi N. & Hoxha V., 2011) (fig. 1,3); ka mundsi që për efekt të kësaj tektonike ka ndodhur nderpreja e vazhdimit normal të trupit xeheror kryesor sipas rënjes, vazhdim i të cilit mund të supozohet në krahun e shtruar të lartërrëshqitjes (fig. 3). Ky supozim mund të konsiderohet si i vetmi variant mbi mundësin e egzistencës së mineralizimit sulfur analog brenda kontureve të vendburimit të Gjegjanit (Shallo M., 1995; Kodra A., 1996; Mekshiqi N. & Hoxha V., 2011), dhe rekomandojmë që në këtë drejtim është i mundshëm kërkimi i

mëtejshëm i këtij vendburimi.

Në fig. 3 vihet re se gjatë obduksionit të ofioliteve të Mirditës Lindore mbi formacionin vullkano-sedimentar dhe skajet pasive kontinentale, kemi patur zhvendosje të fuqishme tektonike me dinamik zhvillimi horizontale drejt lindjes. Më vonë erozioni i thellë ka eroduar sekuencat vullkanike, kompleksin e dajkave paralele, sekuencën plutonike bazike dhe ultrabazike dhe një pjesë të sekuencës mantelore të ofioliteve lindore të obduktuara drejt lindjes mbi formacionin vullkanogjeno-sedimenar dhe buzët kontinentale pasive, dhe ka zbuluar në sipërfaqe koken e trupit të vendburimit të Gjegjanit. Ne mendojmë se për efekt të tektonikës ka ndodhur nderpreja e vazhdimit normal të trupit xeheror kryesor sipas rënjes, dhe vazhdimi i tij në thellsi mund të supozohet në krahun e shtruar të lartërrëshqitjes sipas skemës të përgjithsuar në profilin gjeologjik të vendburimit Gjegjan (Mekshiqi N& Hoxha V, 2011) (fig. 3).

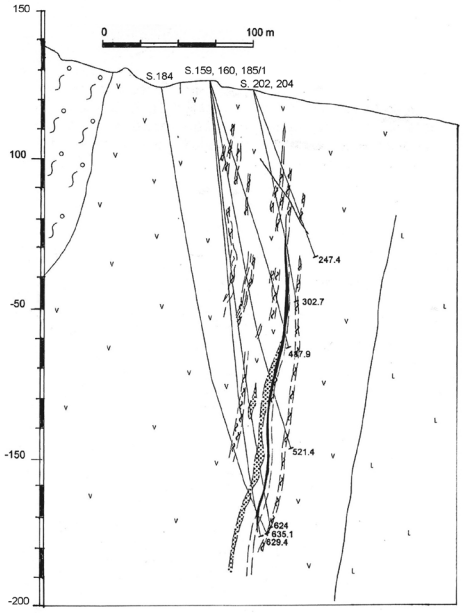


Figura 4. Prerja tërthore në vendburimin e Rubikut (*sipas Spaho etj. 1986*)

1. Melanzhi ofiolitik heterogjen; 2. Lava jastekore bazaltike; 3. Shkëmbnjë ultrabazikë kryesisht serepentinite; 4. Rreshpe argjilo-silicore, silicorë radiolaritikë; 5. Pirit, okside dhe hidrokside hekuri; 6. Trup xeheror.

Figure 4. Cross section of Rubiku ore body (*after Spaho et. al. 1986*)

1. Heterogenous ophiolitic melange; 2. Basaltic pillow lavas; 3. Ultrabasic rocks, mainly serepentinite; 4. Mudy-siliceous schists, radiolaritic siliceous; 5. Pyrite, oxside and hydroxide of iron; 6. Ore.

Vendburimi i Rubikut

Rezultatet e punimeve dhe të studimeve në vendburimin e Rubikut, janë pasqyruar në raportet gjeologjike, studimet dhe botimet shkencore (Shallo., 1970; Shallo etj., 1983, Hoxha etj., 1981; Hoxha A., 1985; Spaho etj., 1986). Në fig. 4 jepet prerja tërthore në vendburimin e Rubikut (sipas Spaho etj. 1986). Në fig. 5 jepet profili gjeologo-strkturor regjional në rajonin e vendburimit të Rubikut (sipas Mekshiqi N, 2011). Në fig. 6 jepet profili skematik në rajonin e vendburimit të Rubikut (sipas Mekshiqi N, 2011).

Duke u bazuar në pergjithësimin e gjithë të dhënave të mësipërme theksojmë se vendburimi i Rubikut lokalizohet ndermjet shkëmbinjve të formacionit vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik, që vendoset ndermjet skajit perendimor të brezit të shkëmbinjve ultrabazikë të ofioliteve perendimore dhe skajit lindor të buzës kontinentale pasive perendimore (fig. 4,5). Kontakti tektonik me shkëmbinjtë ultrabazik është submeridional afrovertikal i nderlikuar me "apofiza" tektonike të serpentiniteve peridotike ndermjet shkëmbinjve vullkanike të formacionit vullkanogjeno-sedimentar, ndërsa perhapja e gjerë e melanzhit ofiolitik heterogjen në zonën e kontaktitit perendimor të formacionit vullkanogjeno-sedimentar nderlikon mardhënjet tektonike të këtij formacioni me periferin kontinentale.

Sekuenca vullkanogjeno-sedimentare në vendburimin e Rubikut përbëhet nga lava jastekore ose rryma lavore ndermjet të cilave takohen shtresa të holla të shkëbinjve argjilo-silicoro-hematitike, radiolaritike dhe të gëlqerorve pllakorë radiolaritikë, ndërsa lavat bazaltike kontaktojnë drejtpërdrejt me shkëmbinjtë ultrabazikë.

Mineralizimi sulfur i vendburimit të Rubikut përfaqësohet nga një seri trupash xeherorë masivë thjerzorë konkordantë me permasa 10-20 deri 70-80 m, sipas shtrirjes dhe rënjes dhe trashësi 2-3 deri 15- 20 m (fig.4, fig.6), të cilët vendosën në kontaktin e lavave bazaltike me shkëmbinjtë argjilo-silicoro-hematitikë, silicorë-hematitik (radiolaritike) që ndiqen në shtrirje rrethë 700 m dhe në rënje rrethë 500 m (Zaçaj M etj., 2001). Përqendrimi më i madh i xeherorëve sulfurë takohet në pjesën veriore e pjesërisht atë jugore të vendburimit. Pykëzimi i trupave

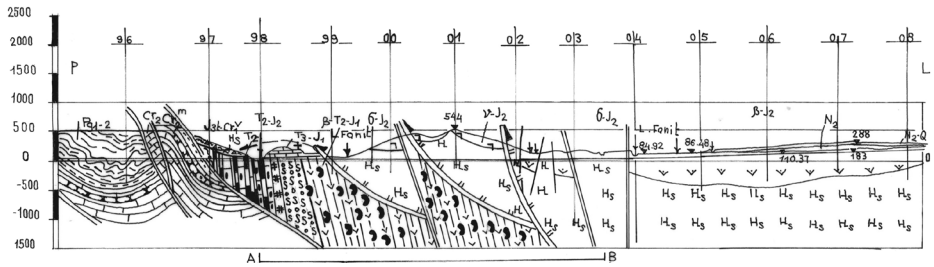


Figura 5. Profili gjeologo-strukturor regjional i pergjithesuar në rajonin e vendburimit të Rubikut (*sipas Mekshiqi N., 2011*)
Figure 5. Generalised geo-structural cross section in Rubiku ore body (*after Mekshiqi N., 2011*)

thjerzor masive është gradual me kalim për në shkëmbinjë silicoro-hematitike. Kontaktet me lavat bazaltike janë ose të prera ose ndermjet një zone të hollë (0.2-1 m) metasomatitesh hidrotermale, ndërsa kontakti me silicorët radiolaritikë për trupat mbi gjenezën vullkanogjeno-sedimentare të këtyre mineralizimeve (Shallo M., 1970). Formimi i mineralizimeve vullkanogjeno-sedimentare ka qenë i lidhur ngushtë me proçeset e formimit vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik. Ky formacion

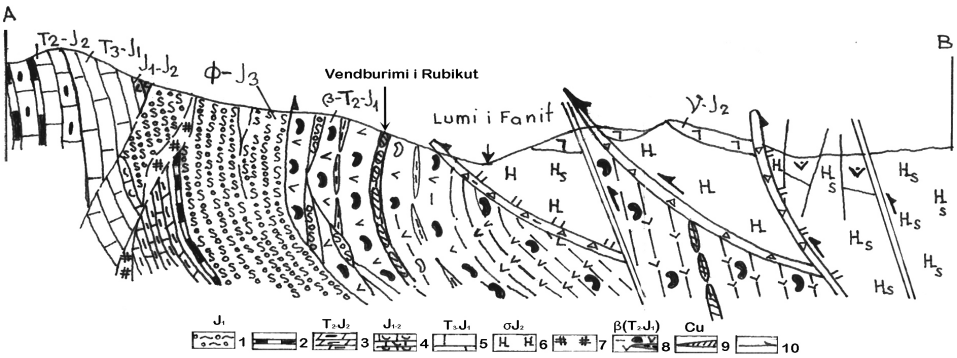


Figura 6. Profili skematik i pergjithsuar në rajonin e vendburimit të Rubikut (sipas Mekshiqi N., 2011)
1. Melanzhi "Blloqe në matriks"; 2. Silicorë radiolaritikë; 3. Gëlqerorë nyjorë me nodula mangani; 4. Gëlqeror pllakor me silicorë; 5. Gëlqerorë të ujrave të cekëta; 6. Peridotite; 7. serpentinite; 8. Formacioni vullkano-sedimentar; 9. Sulfide masive; 10. Branisje.
Figure 6. Schematic generalised cross section of Rubiku ore body (after Mekshiqi N., 2011)
1. "Block in matrix" melange; 2. Siliceous radiolarite; 3. Limestones with mangane nodula nodles; 4. Limestones with siliceous; 5. Shallow waters limestone; 6. Peridotites; 7. Serpentinites; 8. Vulcano-sedimentary formation; 9. Massive Sulphide; 10. Overthrust.

me përmasa të vogla është i prerë.
Xeherorët sulfurë perbëhen nga piriti, markaziti, kalkopiriti, borniti, hematiti e rrallë magnetiti e sfaleriti; xeherorët kanë teksturë masive, me pamje brekçiore, koloidale, metakoloidale. Ndertimi i brendshëm i trupave xeherorë është gati homogjen; vërehet një përqendrim më i madh i kalkopiritit në anën e shtruar të trupave xeherore si dhe një vartësi e drejtë e trashësis së trupave xeherore sulfure me trashësinë e shkëmbinjve silicoro-hematitikë, sidomos për pjesën veriore të vendburimit.
Bazuar në veçorit gjeologjike dhe petrologo-mineralogjike ka qenë shprehur pikpamja konsiderohet si një formacion sinriftor që i ka paraprirë zgjerimit oqeanik dhe formimit të ofioliteve të Shqipërisë. Riftëzimi intrakontinental i kushtëzuar nga ekstensioni regjional dhe hollimi i kores kontinentale ka çuar në formimin e basenit sinriftor paraofiolitik, ku krahas proçeseve të sedimentimit është zhvilluar veprimtari vullkanike pulsative nënujore, që dokumentohet me horizontet e rrymave lavore që lidhen me ngritjen astenosferike për efekt të riftëzimit dhe ekstensionit dhe gjenerimit të lavave bazaltike të tipit –MORB të shoqëruara me fluks termik të lartë.Gjenerimi i fluideve hidrotermale në kushte sinriftore mund të jetë lidhur

me vetë proçeset e gjenerimit të magmës bazaltike në buzët kontinentale për efekt të fluksit termik si dhe depertimin e ujit të basenit riftor nëpër çarjet e riftëzimit dhe ekstensionit nëpër koren e holluar.

Burimi i elementëve metalorë të tretur në fluidet hidrotermale lidhet me proçeset e gjenerimit të magmës gjatë ngritjes astenosferike dhe pjesërisht shperlarjen e kores nëpër të cilën kanë qarkulluar këto solucione. Fluidet hidrotermale të nxehta me koncentrim të lartë të komponentëve metalore duke lëvizur drejt sipërfaqës janë derdhur në fundin detar në formën e fumaroleve të zeza dhe janë perzier me ujin detar dhe ftohen duke precipituar komponentët sulfure në formën e trupave xeherore sulfure masive në fundin detar të shoqëruar me sedimentimin e silicorëve radiolaritikë në trajtë ndershtresash të holla. Sedimentimi xeherore ka ndodhur në kushte reduktuese me prirje drejt atyre oksiduese, në fazat mbyllse (sedimentimi i xeherorëve hematitikë të Gjegjanit). Mineralizimet sulfure vullkanogjeno-sedimentare janë nderlikuar pjesërisht nga proçeset metamorfike që kanë formuar aureolën metamorfike subofilitike shoqëruese siç vërehet në vendburimin e Gjegjanit.Proçeset e formimit të melanzhit ofiolitik heterogjen të Titonianit kanë prekur edhe mineralizimet sulfure vullkanogjeno-sedimentare, fragmentet e të cilave takohen në formë blloqesh të vegjël në melanzh.

Vendburimi i Palaj- Karmës

Vendburimi Palaj- Karmë lokalizohet në shkëmbinjtë vullkanikë bazikë të përfaqësuar nga lava jastekrore, rryma lavore dhe shkëmbinjë vullkanoklastike, me ndershtresa të rralla silicorësh radiolaritike dhe gëlqerorësh pelagjike. Formacioni vullkano-sedimentar, së bashku me shkëmbinjtë ultrabazikë të skajit verior të masivit të Gomsiqes kanë mbihypur mbi melanzhin ofiolitik të J_3- Cr_1 të zonës Mirdita dhe mbi flishin e Cr_2- Pg_2 të zonës Cukali.

Rezultatet e punimeve dhe studimeve për këtë vendburim paraqiten në: Bushati Sh., (1981), Bezhani V., etj (1985), Delaj E (1983, 1985), Halili R (1996), Zaçaj etj., (2001).

Mineralizimi sulfur i këtij vendburimi përfaqësohet nga xeheror sulfur dhe përbëhet nga dy objekte kryesore: Palaj dhe Karma me shtrirje submeridionale. Trupat xeheror të këtij vendburimi lokalizohen nga kuota +150 deri –50 m, duke u vendosur edhe nën nivelet e liqenit të hidrocentralit të Vaut të Dejës.

Mineralizimi sulfur përfaqësohet nga trupa thjerzor masive me kontakte të prera, me gjërsi 50-70 m, trashësi 1-30 m, që ndiqet në shtrirje 1200 m, me pamje tubore të lakuar (Fig. 7A, B.)

Vendburimit xeheror i Palaj-Karmës, është një vendburim unik për morfologjin e tij. Në këtë vendburim vihet re një trup xeheror i ngjashëm me tubat me shtrirje të pritëshme mbi 2.8 km dhe diameter jo më shumë se 56 m^2 në diameter.

Përbërja minerale e xeherorëve është pirit, kalkopirit, që janë mineralte kryesore dhe në sasi më të vogla sfalerit, magnetit. Teksturat e xeherorëve janë masive dhe më rrallë të pikzuara piriti dhe kalkopiriti. Perbërja kimike e xeherorëve është e thjeshtë: Cu=0.5- 4.5 %, S=20- 35 %, Zn=1- 0.5, Co=0.001- 0.01 %. Mineralizimi i këtij vendburimi është i tipit hidrotermal vullkanogjen i kombinuar, formimi i të cilit është kushtëzuar nga proçeset e qarkullimit hidrotermal nëpër sekuencën vullkanike gjatë proçesit të formimit të vullkaniteve të formacionit sinriftor vullkano-sedimentar.

Në vendburimin Palaj-Karmë janë zbuluar 1407000 ton rezerva me permbajteje Cu=2.5 %, Zn=0.9%, S=35 %, Co=0.06 %, Au=0.4 gr/ ton.

Perspektiva e mëtjeshme e mineralizimeve të këtij vendburimi është kryesisht duke patur në konsiderat zhytjen jugore të aksit të mineralizimit.

Konkluzione

(1). Ofiolitet perbëjnë njësin tektonike dhe litologostratigrafike më të rëndësishme të gjeologjisë së Shqipërisë nisur nga përhapja e madhe sipërfaqësore, trashësis vertikale të madhe, pranis së sekuencave të plota ofiolitike, larmis litologo-faciale dhe sekuencale, pranisë së dy tipeve të ofioliteve: perendimore (MOR) dhe lindore (SSZ) dhe metalogjenisë së tyre specifike për mineralizimet e bakrit, kromit, magneziteve, titanomanjetiteve, oliviniteve, gurë dekorativ me prejardhje magmatike, duke

perbër një nder sektorët më perfaqësuese të Vendgjenerimi i tyre ka qenë në perendim

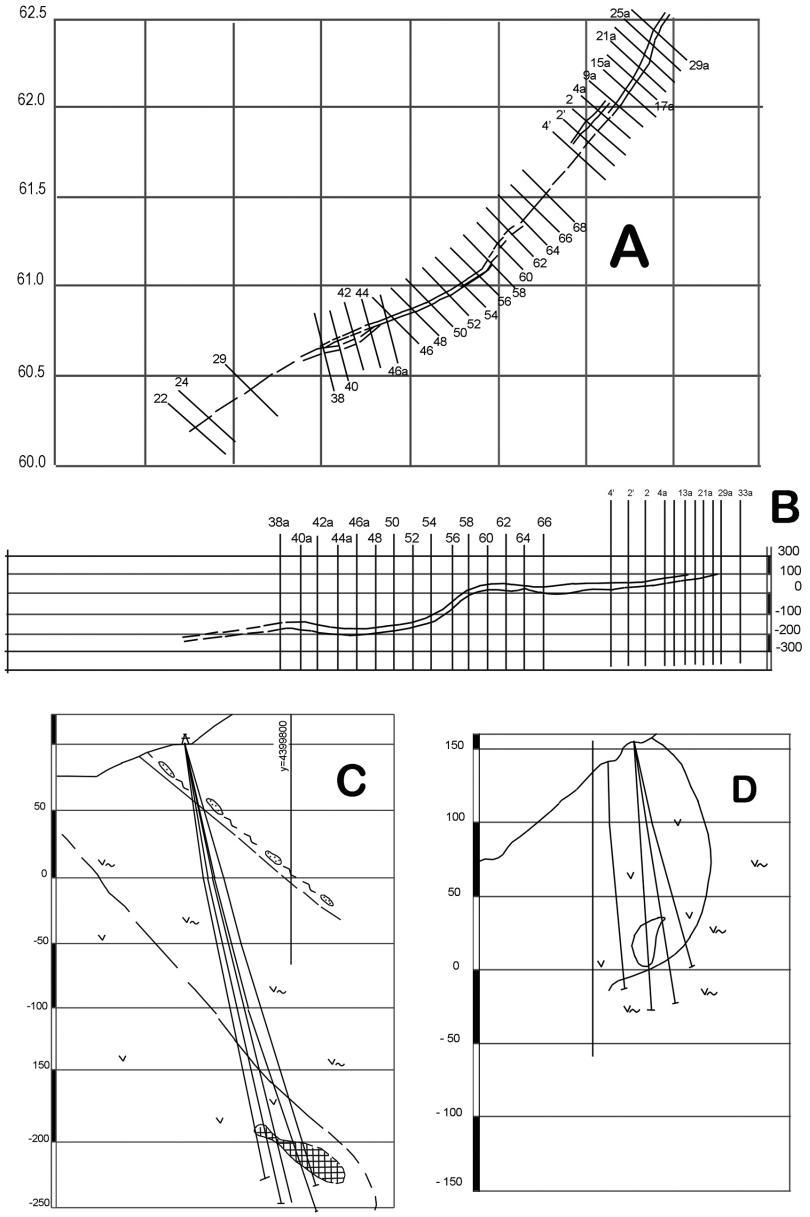


Figura 7. Vendburimit i Palaj- Karmës. (A) projeksioni horizontal, (B) projeksioni vertikal (C, D) dy profile të xeheror të vendburimit.
Figure 7. Horizontal (A) and vertical (B) projection and two cros sections of Palaj-Karma ore body

ofioliteve Neotetisiane të Mezdheut Lindor dhe një laborator të ofioliteve në natyrë që duhet vizituar dhe studiuar më tej sa i perket ofiolitogjenezës dhe metalogjenis në kuadrin e ofioliteve të Mezdheut dhe më gjerë. të mikropllakës së Korab-Pelagonis dhe në lindje të asaj Apuliane, gjatë Jurasikut të mesëm -të sipërm. Në ofiolitet dhe periferin platformike, struktura paraqitet e nderlikuar dhe është pasojë e tektonikes

ekstensionale dhe kompresionale intensive gjatë zonave të riftzimit aktiv-(CRZ) dhe skajeve të pllakave divergjente konstruktive në mjedise të kurrizoreve mesoqeanike-(N-MORB), skajeve të pllakave konvergjente destruktive të zonave të sipërsubduksionit-(SSZ) dhe zonave kompresionale gjatë fazave mbyllse të obduksionit dhe kollozionit të pjesëshëm.

(2). Mineralizimet sulfure të bakrit kanë përhapje të madhe. Mjedisi gjeologjik kryesor i tyre janë sekuencat e kores oqeanike të ofioliteve lindore-(OML) dhe perendimore-(OMP) dhe kryesisht në sektorin ofiolitik verior. Ata i perkasin kryesisht grupit gjenetik endogjen dhe klasës gjentike hidrotermale, tipit vullkanogjen dhe nëntipeve vullkanogjeno-sedimentare, vullkanogjeno i kombinuar dhe vullkanogjen shtokverkor, tipit subvullkanik dhe atij plutogjen. Mineralizimet e klasës gjenetike magmatike dhe ato të grupit gjenetik sedimentar kanë përhapje shumë të kufizuar.

(3). Mineralizimet hidotermale vullkanogjeno-sedimentare lokalizohen në formacionin sinriftor vullkanogjeno-sedimentar paraofiolitik që evolojnë në mjedise të zonave të rifteve kontinentale aktive-(CRZ) me trend- WPB deri N-MORB. Përfaqësohen nga xeheror sulfure pirit-kalkopirit masive konkordante, si në vendburimet tip të Gjegjanit dhe të Rubikut si dhe në në trajtë fragmentesh në melanzhin ofiolitik hetrerogjen. Pë këtë tip mineralizimi të pasur dhe ekonomik kërkohen studime të thelluara e komplekse për zgjerimin e perspektivës së tij, jo vetëm në rajonet e vendburimeve të njohura e në afërsi të tyre, por edhe më tej sepse daljet rrënjesore të formacionit vullkanogjeno-sedimentar, prania e fragmenteve xeherore sulfure analoge në melanzhin ofiolitik heterogjen të Titonianit, dëshmon për përhapje të gjerë parësore të mineralizimeve sulfure vullkanogjeno-sedimentare në formacionin vullkanogjeno-sedimentar paraofilitik në periferi të ofioliteve.

(4). Mineralogjia dhe gjeokimia e mineralizimeve sulfure të Shqipëris në pergjithësi karakterizohet nga mbizotrimi i paragjenezës xeherore pirit-kalkopirit ± sfalerit, kalopirit-pirit ± sfalerit, pirotin-kalkopirit ± pirit. Vihet re larmia e perbërjes minerale, ku spikat prania në disa vendburime e mineraleve të grupit falerc, bornit, markazit, galenit, hessit, arsenopirit, enargit, gjeokronit, kubanit, arit të lirë dhe shoqërues. Nga mineralet jo metalore takohen : kloriti, kuarci, epidoti, sericiti, kaolina, ceolitet, bariti, shumica e të cilave janë tipike per metasomatitet hidrotermale shoqëruese.Veçorit e studimeve mineralogjike të mineralizimeve sulfure dhe kimizmi i tyre, i sherbejnë më së miri klasifikimit industrial të mineralizimeve sulfure dhe perpunimit teknologjik të tyre. Kimizmi i xeherorve sulfure karakterizohet nga permbajtje industriale të Cu e më rrallë Zn dhe permbajtje të elementëve shoqërues Co, Se, Te, Au, Ag, Sb, Pb, As.

(5). Duke u bazuar në vrojtimet gjeologo-strukturale të kryera gjatë kohëve të fundit në ofiolitet e Mirditës Veriore dhe të dhënat e fituara, rekomandojmë kryerjen e studimeve të specializuar petrologjike, gjeokimike dhe strukturore në ofiolitet dhe në menyrë të veçantë ne sektorët e niveleve më të sipërme të kores oqeanike të ofioliteve lindore, për qartësimin e mëtejshëm të natyrës së ndryshimeve faciale dhe formacionale në sekeuncën vullkanike dhe ndikimin lidhur me përhapjen e mineralizimeve sulfure në këto sekuenca, si dhe të qartësimit të mëtejshëm të prognozës të mineralizimeve sulfure duke deshifruar më tejë ndertimin gjeologo-struktural të ofioliteve, qartësismin e mëtejshëm të tektonikës sinofiolitike dhe pasofiolitike dhe ofiolitogjenezës në pergjithsi.

(6). Nga analiza e efektivitetit të industris së bakrit, rezulton se persosja e teknologjis në drejtim të shfrytëzimit e perpunimit racional të xeherorve të bakrit është jo në efektivitetin e duhur të kësaj industrie. Mendojmë se duhet futur një teknologji bashkohore. Persosja e teknologjis nënkupton instalimin e teknologjis së re të kohëve të fundit dhe një shfrytëzim moderrn të vendburimeve. Për të nxjerrë në pah efektivitetin e industris së bakrit, bilanci ekeonomik duhet bërë e llogaritur për çdo

vendburim e minierë, deri në produktet e gatshme, që shfrytëzimi të bëhet sa më racional dhe më ekonomik në kuadrin e ekonomis së tregut dhe eksperiencës botërore për këtë mineral.

Resume

The geology and coper mineralizations related to volcano-sedimentar formation the Albanian ophiolites periphery.

Key words: *Sulphide copper, Volcano-sedimentary formation, Strtifed type, intemittent type, massive ore deposit, metalogeny, geochemistry.*

Sulphide copper ore of Albania are located within diferent sequences of the ophiolitic complex and volcano-sedimentary formation developed in the periphery ophiolites. Volcano-sedimentary formation of Triassic-Jurassic age is fragmentary developed at the periphery of the Albanian ophiolites in the shape of two narrow belts. This formation is known in Albania as volcano-sedimentary formation/ seria and volcano-sedimentary complex. The main outcrops of this formation in the eastern ophiolite periphery are in the Morine-Gjegjan-Surroj-Fushe Lure region whereas in the western one the main outcrops are evidenced in Porava, Karme- Qerret, Mnele, Vig, Qafe Kingjell and Rubik areas. This formation shows only parts of the triassic- Jurassic rifting assemblage, considered as the predecessor of the Middle- Jurassic Mirdita oceanic spreading. Volcano-sedimentary formation is composed of high- Ti basalts intercalated with sedimenary rocks, mainly represented of argillaceous schists and radiolarites.

Based on the relationship between mineralization and host rocks ore two types have been distinguished:

(1). Stratified type (volcano-sedimentary). Stratified type is the most important one. The orebodies lie within high- Ti- basalts with rare to dense argillaceous- radiolarite shale intercalations. This type is in conformity with rare to dense argillaceous- radiolarite shale intercalations. This type is in conformity with surrounding rocks, showing sharp contacts with the hanging wall and gradual contact with footwall one. Ore bodies setting, morphology and other features differ from one ore deposit to the other.

Gjegjani ore deposit (Figs. 1, 2, 3) lies at the contact of high-Ti basalts and sedimentary shales are aften developed cherty lenses up to 2 m thick. Tabular ore body about 900m long and 600m in depth with thicknees ranging from 2 to 30 m is highly afected by fautting.

Porava ore deposit lies within high-Ti basalts, in the proximity of the frecuent intercalations of very thin basaltic flovs and thin layer of sedimentary rocks. Three lens- layered ore bodies with maximum extension up to 200 m and up to 150 m in depth with thicknes from 1.5 to 13.6 m constitute Porava ore deposit.

Palaj-Karma ore deposit is a unique type for its morphology. It represents a pipe-like ore body, exceeding 2.8 km in length, and not more than 56 m in diameter (Fig. 7, 8, 9). The ore body is located within high-Ti basalts in a distance 10-40 m from frequent intercalations of very thin basaltic flows and thin sedimentary layers.

Rubiku ore deposit (Fig. 4) makes several lens-layered and lens-shaped bodies reching up to 180 m in extension and up to 150 m in depth with maximum thicknes 35 m. The ore body lies within high-Ti basalts with very rare thin lens- layered chert intercalations usually developed at footwall contact.

(2). Intermittent, having two subtypes: a. metasomatic character subtype; b. Fissure-filling veins subtype. Stratified type is the most important one. The orebodies lie within

high- Ti- basalts with rare to dense argillaceous- radiolarite shale intercalations. This type is in conformity with rare to dense argillaceous- radiolarite shale intercalations. This type is in conformity with surrounding rocks, showing sharp contacts with the hanging wall and gradual contact with footwall one.

Intermittent type is well expressed only in Porava area, where both subtypes shov economic interest. The most important ore deposit of metasomatic character subtype is Perroi i Qershisw located within strongly altered high –Ti basalts.

Fissure filling veins subtype is well expressed only in Porava area too. Several prospects, as Miliska, Perroi Magjypit, Perroi Lek Gjinit, Kodra e Druve etc., have economic concentrations with reserves from 5000 to 150.000 tons containing up to 1.5 % Cu. The prospects are composed by of numërous veins of quartz sulphide ores, where the presence of white quartz is a distinguishable.

No important differences exist concerning the mineral compositions and associations between both types (Çina A., 1972, 1973).

Massive ore consist mainly of pyrite, chalcopyrite and with subordinate amounts of magnetite-hematite.

The most expressed associations are: (1) Hematite; (2) Magnetite-pyrite-chalcopyrite-sphalerite; (3) Pyrite-Hematite-Quartz-Chalcopyrite. (4) Covelline-Chalcozine-bornite-iron hydroxides (secondary association).

Both ore types are supposed to belong the same evolutive phase, where intermittent type feeds the stratified one.

References

Bakalli F. (1985). Mineralizimet sulfurore të tipit formacional gjenetik vullkanogjen. *Disertacion*

Bakalli F., Kodra A., Delaj E., Milushi I., Shabani M., Spaho M., Godroli M., Theodhori P., Selimi R. (1989). Tiparet themelore të ndertimit të formacionit vullkano-sedimentar të Jurasikut të sipërm dhe drejtimet e kërkimit të mineralizimit të bakrit të pasur. **Bul. Shk. Gjeol., 4/1989, Tiranë.**

Bakalli F., Milushi I., Jata I., Delaj E., Elezi M., and Gjeçi K. (1996). Copper Mineralizations related to volcano-sedimentary formation in the Albanian ophiolites periphery. Tirana, Albania, 10-13 Aprile 1996.

Beccaluva L., Coltorti M., Premti I., Saccani E., Siena F., Zeda O. (1994). Mid-ocean ridge and supra-subduction affinities in ophiolitic belts from Albania. *Ofioliti 19(1), pp.77-96.*

Beccaluva L., Coltorti M., Premti I., Saccani E,. Siena F. (2005). Magma generation and crustal accretion as evidenced by supra-subduction ophiolites of the Albanide-Hellenide Subpelagonian zone. *Island Arc 14, 551-563.*

Bebien J., Shallo M., Manika K., Gega D. (1998). The Shebenik massiv (Albania): a link between MOR and SSZ-type ophiolites. *Ofioliti 23, 7-15.*

Bezhani V., Çakalli P. (1980). Studim tematiko-përgjithësues e rilevues për prognozën e bakrit në rajonet Mirditë-Pukë-Kukës. *ISPGj. Tiranë.*

Bezhani V., Turku I., Selimi R., Delaj E. (1990). Mbi ndertimin gjeologo-strukturor dhe mineralizimin sulfur në rajonin Morinë-Gjegjan-Surroj-Lurë. *Bul. Shk. Gjeol. 2/1990, Tiranë.*

Bortolotti V., Kodra A., Marroni M, Mustafa F., Pandolfi L., Principi G., Saccani E. (1996). Geology and petrology of ophiolitic sequences in Mirdita Region (Northern Albania). *Ofioliti 21, 3-20.*

Bortolotti V., Marroni M., Pandolfi L., Principi G., Saccani E. (2002). Interaction betveen mid-ocean ridge and subduction magmatism in Albanian ophiolites. Journal of geology 110, 561-576.

Bortolotti V., Marroni M., Pandolfi L., Principi G. (2005). Mesozoic to Tertiary tectonic history of the Mirdita ophiolites, northern Albania. *Island Arc 14, 471-493.*

Carmichael I.S.E., (1964). The petrology of Thingmuli, a Tertiary volcano in Eastern Iceland, *J. Petrol. 5, 435-460.*

Carosi R., Cortesogno L., Gaggero L., Marroni M., (1996). Geological and petrological features of the metamorphic sole from the Mirdita nappe, northern Albania. *Ofioliti 21, 21-40.*

Chiari M., Macucci M., Prela M., (1994). Mirdita Ophiolite Project: 2. Radiolarian assemblages in the cherts at Fushe Arrez and Shebaj (Mirdita area, Albania). *Ofioliti 19, 313-318.*

Chiary M., Marucci M and Prela M., (2004). Radiolarian Assemblages from the Jurassic cherts of Albania: New data. *Ofioliti , 2004, 29 (2), 95-105.*

Çina A., (1969). Disa të dhëna mbi mineralogjinë e një vendburimi bakëri kollçedan. *A.Q.Sh.GJ.Sh., Tiranë.*

Çina A. (1971). Mineralogjia dhe gjeneza e mineralizimeve kalçedane të bakrit të zonës së Poravit. Fondi Nd. Gjeol. Pukë.
Çina A. (1978). Disa të dhëna mbi mineralogjinë e xeherorëve të vendburimit. *Tirane*
Dimo A., (1997). Le mecanisme de mise en place des ophiolites d'Albanie. *PhD Thesis. Universite Paris-Sud.*
Dimo-Lahitte A., Monie P., Vergely P., (2001). Metamorphic soles from the Albanian ophiolites: Petrology $^{40}Ar/^{39}Ar$ geochronology, and geodynamic evolution. *Tectonics 20, 78-96*.
Hoxha L. (1982). Rregullsitë e përqendrimeve të mineralizimeve sulfure në shkëmbinjtë vullkanogjenë të Mirditës dhe perspektiva e mëtejshme e kërkimit. *(Disertacion). Tiranë.*
Hoxha L., Pulaj P., Zaçaj M., Gjeçi K. (1983). Tiparet e gjeologjisë dhe metalogjenisë të pjesëve periferike të zonës Mirdita. *Bul. Shk. Gjeol., 4/1983, Tiranë*.
Hoxha L.,Gjata K.,Hallaçi H.,Grazhdani A.,Ostrosi B., Leka Gj (2000). Teksti shpjegues i hartës metalogjenike 1:200 000. *Arkivi i ISPGJ Tiranë.*
ISPGJ (1989). Harta Metalogjenike e Shqipërisë shkalla 1:20000. *A.Q.SH.GJ.SH., Tiranë. (Botuar në vitin 1999).*
ISPGJ-IGJN. (1983). Harta Gjeolgjike e Shqipërisë. *A.Q.Sh.GJ.Sh. Tiranë.*
ISPGJ-IGJN. (1983). Geological Map of Albania, scale 1:200 000. *Tirana, Albania.*
ISPGJ-FGJM. (1989). Metalogjenia e Shqipërisë. *A.Q.Sh.GJ.Sh., Tiranë*.
Kodra A. (1976). Mbi moshën jurasike të formacionit vullkanogjeno-sedimentar të zonës së Mirditës. *Përmb. Stud. , 1/1976.*
Kodra A., Gjata K. (1982). Ofiolitet në kuadrin e zhvillimit gjeotektonik të Albanideve të Brendshme. *Bul. Shk. Gjeol., 2/1982.*
Kodra A., Peza L. H., Gjata K., Pirdeni A. (1984). Të dhëna të reja për prerjen e Fushë-Lurës. Bul. Shk. Gjeol., 4/1984, f.29-39.
Kodra A. (1987). Skema e zhvillimit paleogjeografik e gjeotektonik të Albanideve të brendëshme gjatë Triasikut dhe Jurasikut. Bul. Shk. Gjeol., 4/1987, f.23-34, Tiranë.
Kodra A. (1988). Riftëzimi i kores kontinentale Mirditore dhe fazat e para të zgjerimit oqeanik gjatë Jurasikut. *Bul. Shk. Gjeol., 4/1988, f.3-14.*
Kodra A., Gjata K. (1993). Mesozoic narrov and short-living oceanic basins in Albanides. *I.G.C.P., 283, Rep.4*
Kodra A., Vergely P., Meshi A. (1994). Evolucioni tektonik i ofioliteve të Shqipëris. *Fondi i I.S.P.Gj., Tiranë.*
Kodra A. (1995). Tectonik Zones of Albania. *Workshop "Albanian Ophiolites and related mineralisation". BRGM 244, p.101-108, Tirana.*
Kodra A., Bortolotti V., Bakalli F., Marcucci., Mustafa F., Pirdeni A., Principi G., Kici V., Prela M., Theodhori P. (1995). Stratigrafia dhe struktura e formacionit vullkano-sedimentar dhe mbulesës së ofioliteve. *Fondi i I.S.P.Gj., Tiranë*
Kodra A., Gjata K., Bakalli F. (1995). The Mirdita ocenic basin from rifting to closure. Workshop "Albanian ophiolites and related mineralization". Do. BRGM 244, p.9-26, Tirana.
Kodra A., Gjata K., Bakalli F. (1995). Vullkanizmi Mesozoik në Shqipëri. *Bul. Shk. Gjeol., 1/1995, f.119-130.*
Kodra A., Gjata K. (1996). Tectonic evolution of Mirdita Oceeanic basin during Mesozoic.
Kodra A., Gjata K., Bakalli F. (1996a). Introduction to the geology of Albania with special reference to the ophiolites. *Convengo Italo-Albanese: georisorse delle ophioliti Albanesi ed innovazione tecnologica 12-18, T.irana*
Marcucci M., Kodra A., Pirdeni A., Gjata Th., (1994). Radiolarian assemblage in the Triassic and Jurassic cherts. Albania. *Ofioliti, 19(1).*
Mekshiqi N., Dardha M., (1999). Raport shkencor i studimit "studim i vendosjes hapësinore të trupave kromifer sipas sekuencave, orientimi i tyre në strukturë (konkordant, subkonkordant, diskordant, me dhe pa zhytje). *A.Q.Sh.Gj.Sh., 203 f.*
Mekshiqi N., Dardha M., (2000). Harta gjeologjike dhe e pasurive minerale të rrethit të Tropojës, shkalla 1:50000 dhe teksti shpjegues i saj. *A.Q.Sh.Gj.Sh.*.
Mekshiqi N., Dardha M., (2000). Vendburimet e kromit të masivit ofiolitik Tropojë-Has, tiparet kryesore morfo-strukturore dhe ndërlikimet gjenetike. Kongresi i 8-të shqiptar i Gjeologjisë, Tiranë.
Mekshiqi N., Dardha M. (2001). Raport studimi "Mbi evolucionin metallogjenik të kompleksit ofiolitik Tropojë-Has". *A.Q.Sh.Gj.Sh.*.
Mekshiqi N., Neziraj A., Marku S., (2005). Klasifikimi, karakteristikat gjeokimike dhe origjina e vullkaniteve në masivin ofiolitik Tropojë-Has. Bul. Shken. *Gjeol. Nr.2/2005 , fq.29-44*.
Mekshiqi N., Neziraj A., Hallaçi H., Marku S. (2006). Evolucioni gjeodinamik dhe petrogjenetik i ofioliteve alpine në Albanidet qendrore dhe Verilindore. *Bul. Shk. Gjeol., 2/2005, fq.3-18.*
Mekshiqi N., Neziraj A., Hallaçi H, Marku S. (2006). Geodynamic and petrogenetic evoluation of alpine ophiolites from central and northeastern Albanides. *In: International symposium ophiolite belts of the northern part of the Balkan Peninsula (2006; Belgrade, Banja Luka), May 31-June 6, 2006, 76-79*
Mekshiqi N., Gjoni V., Karaj N., Karanxha Z., Hamzallari A., (2007). Studim shkencor me titull: "Rivlerësime dhe rekomandime për krommbajtjen e masivëve Tropojë-Has, Kukës, Lurë, Bulqizë dhe Shebenik-Pogradec "(Monografi). A.Q.Sh.Gj.Sh, 435 fq., viti 2007.
Mekshiqi N., Gjoni V., Hallaçi H., Karaj N., (2008). Characteristic and perspective in the cromites of

Albanides. *In: Conference and exhibition on the Albanian Natural Resources. May 27-30th 2008. Palace of Congresses, Tirana, Albania.*

Mekshiqi N., (2010). Petrologjia e ofioliteve dhe veçoritë kryesore gjeokimike e morfo-strukturale të kromiteve në masivin Tropojë-Has. *Tiranë.*

Nicolas A., Boudier F., Meshi A. (1999). Slow spreading accretion and mantle denudation in the Mirdita ophiolite (Albania). Journal of Geophysical rescarch 104, 15155-15167.

Pamic J., Tomljenovic B., Balen D. (2002). Geodynamic and petrogenetic evolution of Alpine ophiolites from the central and NW Dinarides: an overviev. *Lithos 65 (2002) 113-142.*

Robertson A.H. F., Shallo M., (2000). Mesozoic-Tertiary evolution of Albania in its regional Eastern-Mediterranean contex. *Tectonophysics 316, 197-254.*

Bakalli F, Kodra A, Delaj E, Milushi I, SHabani M, Spaho M, Godroli, M Theodhori P, Selimi R. (1989). Tiparet themelore të ndertimit të formacionit vullkano-sedimentar të Jurasikut të sipërm dhe drejtimet e kërkimit të mineralizimit të bakrit të pasur. Bul. Shk. Gjeol. 4/1989, Tiranë.

Shallo M. (1967). Vështrim i shkurtër mbi magmatizmin dhe mineralizimin sulfid lidhur me të në pjesën veriore të zonës Mirditës. *Përmb. Stud., 5/1967*.

Shallo M., Spiro A. (1968). Vlerësim i perspektivës për xeherorë të pasur në zonën e përhapjes së formacionit vullkano-sedimentar Morinë-Selishtë. *A.Q.Sh.Gj.Sh. Tiranë*.

Shallo M., (1970). Disa aspekte të gjeologjisë dhe gjenezës së vendburimeve kallçedane vullkanogjeno-sedimentare të Shqipërisë. *Përmb. Stud., 15, Tiranë. 25-41*

Shallo M., Kote Dh., Vranaj A., Premti I., (1985). Magmatizmi ofiolitik i Shqipërisë.

Shallo M., (1995). Volcanics and sheeted dykes of the Albanian SSZ ophiolite. *Bul. Shk. Gjeol. 1/1995, f. 99-118.*

Shallo M., Kote Dh., Vranaj A., Premti I., (1985). Ophiolitic magmatism of Albania. Tirana, Albania, A.Q.Sh.Gj.Sh.. 362pp.

Shallo M., Kote Dh., Vranaj A., (1987). Geochemistry of the volcanics from ophiolitic belts of Albanides. *Ofioliti 12, 125-136.*

Shallo M. (1990)- Boninite ndërmjet ofioliteve lindore të Shqipërisë. Bul. Shk. Gjeol. 4/1990.

Shallo M. (1995). Volcanics and sheeted dykes of the Albanian SSZ ophiolites. *Bul. Shk. Gjeol. 1/1995, f. 99-118.*

Shallo M., Dilek Y. (2003). Development of the ideas on the origin of Albanian ophiolites, In: Dilek, Y., Newcomb S. (Eds), Ophiolite Concept and the Evolution of Geological Thought. *Geol. Soc. of Am. Special Paper, Vol. 73, pp.351-364.*

Tashko A. (1976). Disa dallime gjeokimike që vërehen brenda shkëmbinjve ultrabazikë. *Përmb. Stud., 4/1976.*

Tashko A., (1996). Diversites geochimiques, petrologiques et structurales des ophiolites Albanides. Bulletin de la Societe Geologique de France 167, 335-343.

Vergely P., Dimo A., Monie P., (1998). Datation des metamorphiques ophiolitiques d'Albanie par la methode $^{40}Ar/^{39}Ar$. Consequences sur le mecanisme de leur mise en place. *Comptes rendus de l' Academie des Sciences 326, 717-722.*

Wilson M. (2007). Igneous Petrogenesis. A global tectonic approach. *Published by Springer, P.O.Box 17,3300 AA Dordrecht, The Nettherlands.*

Zaçaj M., Shallo M., Dede T., Daci A., Çina A., Alliu A., (2001). Gjeologjia dhe metalogjenia e mineralizimeve sulfure të bakrit të Shqipërisë. *(Monografi), 239 fq. Tiranë, Dhjetor, 2001.*

OPHIOLITIC MELANGE ON THE ALBANIAN OPHIOLITES AND ON THEIR CONTINENTAL MARGINS

Minella SHALLO*, Kristina GJECI**, Aleks VRANAJ*, Viktor DODA**, Gjon KAZA**

Abstract

Ophiolitic mélange is widespread among the Albanian ophiolite belt and their continental margins. The type locality are those with intact ophiolite pseudostratigraphy taped with radiolarian cherts and those with intact Triassic-Jurassic carbonate sequence of the continental margins taped with Upper Jurassic radiolarian cherts. Two lithological types of mélange are represented by: heterogeneous, colored, matrix-supported mélange with ophiolite-derived and continental margins –derived debris, and relatively homogeneous mainly with ophiolite-derived debris conglobreccia-type mélange and with rare or without continental margin-derived debris. Based on the stratigraphic setting of the ophiolitic mélange above Upper Jurassic radiolarian cherts and under Late-Tithonian- Valanginian flysch, and on the presence of rare calpionella alpina-bearing micritic limestone within mélange, the age of the ophiolitic mélange should be accepted as Tithonian. In addition to the widespread ophiolitic mélange of sedimentary origin, within the ophiolite belt, and along their contact with the continental margins, and rarely within continental margins, tectonic mélange is present; its formation is linked with tectonic processes related mainly with primary setting of the ophiolites. The formation of the ophiolitic mélange is related with Late Jurassic-Lower Cretaceous tectogenesis, causing fragmentary uplift of the ophiolites, and partly of continental margins, and creating of the accidental horts-graben topography. Stratigraphic setting of the ophiolitic mélange both on ophiolites and on continental margins indicate for their similar geodynamic evolution during Late Jurassic Early Cretaceous; this similarity and the presence of the intact Triassic-Jurassic sedimentary succession of the continental margins contradict the interpretations on Jurassic obduction of the ophiolites on continental margins, or on large scale ophiolite nappe rooted in the Vardar-Axios ophiolite belt.

Introduction

Ophiolitic mélange is widespread among Albanian ophiolites and among the bordering continental margins. This mélange earlier recognized as argillitic-detritic, (Kiselev,1956); (Shallo, 1975), as 'early flysch' or 'wild flysch', (Shallo,1980); (Shallo et al. 1980, 1982, 1983); its more complete representation is given in the Geological Map of Albania, (1983), Tectonic Map of Albania, (1985), and (Shallo, 1990, 1991). This mélange was differently interpreted: as Lower-Middle Triassic volcano-sedimentary formation, Geological Map of Albania, (1967); as Jurassic argillitic-detritic unit, (Kiselev, 1956), as Tithonian volcano-sedimentary formation, (Shallo,1966), as Tithonian-Lower Cretaceous mélange-type formation, and ophiolitic conglobreccia, (Shallo,1980), (Shallo et al. 1980,1982,1983), Geological Map of Albania,(1983), Tectonic Map of Albania (1985), or as Tithonian ophiolitic heterogeneous colored mélange and serpentinite mélange, (Shallo, 1990), or as Upper Jurassic ' Simoni mélange', (Bortolotti et al. 1996), or as Tithonian matrix-supported mélange, (Robertson and Shallo, 2000), or as supra-ophiolitic and sub-ophiolitic mélange, (Dilek et al. 2005), or as sub-ophiolitic mélange at the base of the ophiolitic sequences and supra-ophioitic mélange ("Simoni mélange"), (Saccani and Fotiades, 2006). This mélange represents the earliest sedimentary formation , containing ophiolite-derived debris, indicating for the earliest erosion of the ophiolite sequences and partly of bordering continental margins; this mélange together with overlying Late Tithonian- Valanginian flyschoidal sediments represent an important unit of the Late Jurassic- Early Cretaceous stratigraphy, with clear indications of the main post-ophiolitic geotectonic events , and for regional correlations within Dinaric-Albanian-Hellenic belt. The aim of this

* Fakulteti i Gjeologjise dhe Minierave, Tirane
** Instituti i Gjeologjise Ujerave dhe Mjedisit, Tirane

paper is to provide an update presentation of geological setting, lithological features, age and genesis of the ophiolitic mélange.

Geological setting of the ophiolitic melange

Ophiolitic mélange is widespread within Albanian ophiolite belt and partly within bordering continental margins; the type-localities of this mélange are: Mirdita region: Qaf Bari- Gurth Spac, Spac-Shen Pal, Shebe-Perlat, Derven, Simon-Kalur, etc., areas where crop-out intact sequences of the eastern-type ophiolite and partly of the western-type ophiolite, (Fig.1A); Kcire-Rubik-Shkopet, Gurbardhe-Mirake, Korce-Kolonje areas of the western continental margin, (Fig. 1,2) and Klenje-Lunik-Qarrishte-Qaf Thane areas of the eastern continental margin, (Fig. 1B).

Ophiolitic tectonic mélange is restricted in several parts of the contact of the ophiolite belt with continental margins i.e. Kashnjet-Rubiku region, Mirake-Voskopoje and Bulqize-Qaf Thane areas; rarely along regional strike-slip faults within ophiolites i.e. Gomsiqe-Qerret area, or within continental margins i.e. Barmash-Vithkuq , Selishte-Bulqize areas.

Ophiolitic mélange lie on the top of the volcanic sequence of both ophiolite types through Middle-Upper Jurassic radiolaritic cherts, (Fig. 1), rarely lie transgressively on plagiogranites or gabbros and very rare on ultrabasic rocks of the western-type ophiolite; within continental margins ophiolitic mélange lie conformably on the top of the Triassic-Jurassic carbonate sequence through Middle-Upper Jurassic condensed facies pelagic limestone and Late Jurassic radiolaritic cherts; rarely lie trasgressively on the slightly eroded Triassic- Jurassic carbonate sequence, (Fig. 1,2,3,4), and very rare on Lower Jurassic volcano-sedimentary formation in Rubiku area. Along contacts of the continental margins with ophiolites this mélange, covering the top of the Triassic-Jurassic carbonate sequence and Late Jurassic radiolaritic cherts is confronted tectonically with Lower Jurassic volcano-sedimentary formation or with Middle Jurassic synophiolitic metamorphics, (i.e. Lure-Kacnie, Mirake-Derstile areas, Fig.4), which contradict the interpretation about Middle-Upper Jurassic obduction of the ophiolites on continental margins. This mélange within continental margins was considered as volcano-sedimentary series, (Kodra, 1987); in the Hellenides this mélange has been interpreted as volcano-detritic series, (Celet et al, 1976).

Two lithologic types of the ophiolitic mélange are recognized: heterogeneous matrix- supported or block- in matrix type mélange and ophiolitic conglobreccia-type mélange. Matrix-supported mélange is more widespread and represent the earliest formation, which vertically and partly laterally has gradual transition to the ophiolitic conglobreccia, which passes upward to the Late Tithonian-Valanginian flyschoidal sediments, so-called "Firza Flysch", after (Gardin et al. 1996), (Fig. 3).

Heterogeneous matrix-supported mélange consists of shale, that is locally well foliated, rarely micritic limestone; blocks vary from several centimeters to tens or hundreds of meters, and are represented by ophiolite-derived and continental margin- derived rocks i.e. volcanic rocks of the two ophiolite-types, rare gabbro-plagiogranitic rocks, serpentinized ultrabasic rocks, volcanic rocks from the Lower-Middle Triassic and Lower Jurassic volcano-sedimentary formations, amphibolites and micaschists from Middle Jurassic synophiolitic metamorphics, sandstone, Lower-Middle Triassic limestone-chert interbedding and Middle-Upper Jurassic radiolaritic cherts. In the Shen Pali – Reps area within the mélange big (i.e. several tens of meters) blocks of Lower-Middle Triassic volcano-sedimentary formation (limestone-chert-basaltic pillow lavas interbedding and trahiliparite blocks), continental margin-derived lithologies, are localized in the axial part of the Albanian ophiolite belt, where volcanic sequence is well-preserved. The presence of these blocks, which were considered as Lower-Middle Triassic volcano-sedimentary formation lying on the top of the ophiolite volcanics, was taken in consideration and headed to the dating of the ophiolite volcanics as of Lower Triassic age, Geological Map of Albania, (1967), (Geological Mapping scale 1: 50 000). The presence of continental-derived blocks in the middle of the

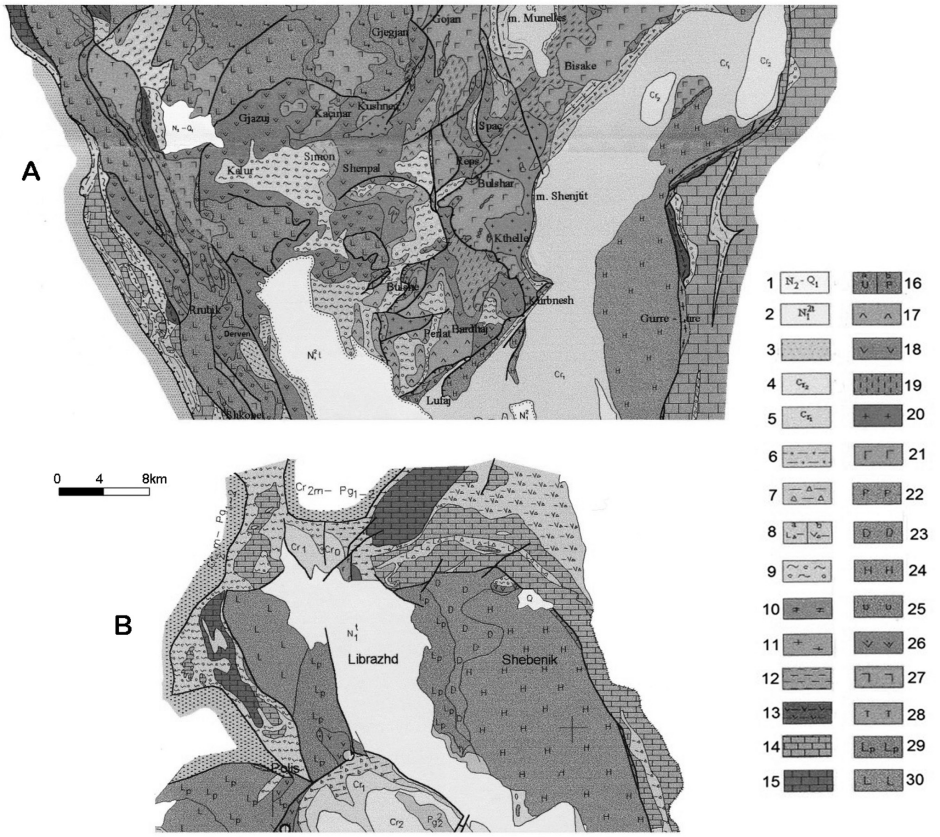


Figure 1. Geological Map of the Mirdita Region (A), Modified, (*after Shallo, 1980, 1995, 2000, Shallo et al.1983, and Geological Map of Albania, 1983*; Geological Map of the Mirake-Lunik-Klenje region (B), Modified (*after Shallo et al. 1980, Shallo, 2000, and Geological Map of Albania,1983*).

1-Plio-Quaternary deposits; 2-Neogene molasses; 3- Maastrichtian-Paleogene flysch; 4- Upper Cretaceous shallow-water carbonates; 5-Lower Cretaceous shallow-water carbonates with terrigene intercalations in the lower part of the sequence; 6-Late Tithonian-Valanginian limestone-sandstone-conglomerate flysch; 7- Tithonian ophiolitic mélange (heterogeneous ophiolitic conglobreccia); 8- Tithonian ophiolitic mélange (ophiolitic conglobreccia: a- mainly ultramafic debris, b-mainly volcanic rocks debris; 9- Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange; 10- Oceanic metamorphics; 11-Synophiolitic metamorphics; 12- Greenschists; 13- Lower Jurassic rift-related volcano-sedimentary formation; 14- Upper Triassic-Jurassic mainly shallow-water carbonates; 15- Lower-Middle Triassic rift-related volcano-sedimentary formation; 16- 28- Ophiolitic sequences: 16-22-Middle-Upper Jurassic Eastern-type ophiolite: 16- Ultramafic intrusions: a- lherzolite, wehrlite, harzburgite and their plagioclase-bearing varieties; b- pyroxenite; 17-Andesitobasalts, boninite, andesitodacite, rhyodacite; 18-Basaltic, basaltandesitic pillow lavas; 19- Sheeted dike complex; 20-Plagiogranite, quartz diorite; 21- Gabbronorite; 22-Pyroxenite; 23-Dunite: 24- harzburgite and harzburgite-dunite iterbedding; 25-30- Middle Jurassic western-type ophiolite: 25- Ultramafic intrusions, mainly plagioclase-bearing lherzolite, wehrlite; 26-MORB-type basaltic pillow lavas; 27- Gabbro, olivine gabbro; 28-Troctolite; 29-Plagioclaze peridotite and dunite; 30- Harzburgite-Lherzolite.

Figura 1. Harta Gjeologjike e krahines Mirdite (A),modifikuar, (*sipas Shallo 1980, 1995, 2000, Shallo et al.1983,dhe Harta Gjeologjike e Shqiperise 1983*); Harta Gjeologjike e krahines Mirake-Lunik-Klenje, modifikuar (*sipas Shallo et al. 1980,Shallo 2000, dhe Harta Gjeologjike e Shqiperise 1983*).

1- Depozitime Plio Kuaternare; 2- Molasat Neogjenike; 3- Flish Paleogjenik- Mastriktian;4- Karbonate te ujrave te cekta Cretak i Siperm; 5-Karbonate te ujrave te cekta me nderthurje terigjene ne pjesen e poshtme te sekuences kretak i Poshtem; 6- flish konglomerat-gelqeror - sandstone Paleogjen i vonshem;7- Melanzh ofiolitik Titonian (konglobrekçie ofiolitike heterogjene);8- Melanzh ofiolitik Titonian (konglobrekçie ofiolitike: a – kryesisht mbeteje ultramafike, b- kryesisht mbeteje shkembinjsh vullkanike), 9 - Melanzh ofiolitik (matrix supported) Titonian; 10- Metamorfike oqeanik; 11- Metamorfike sinofiolitik; 12- Greenshiste; 13 – Formacioni vullkano – sedimentar i lidhur me riftin Jurasik i Poshtem;14- Kryesisht karbonate te ujrave te cekta Triasik i Siperm Jurasik; 15- Formacioni vullkano – sedimentar i lidhur me riftin Triasik i Poshtem – Mesem;16-28 – Sekuencat ofiolitike: 16- 22- Ofiolite te tipit Lindor Jurasik i Mesem – Siperm: 16- Intruzione ultramafike,17-Andezitobazalte, boninite, andezitodacite, riodacite,18- pilo llava bazaltike, bazaltondezitike; 19- Kompleksi i dajkave paralele complex; 20-Plagjiogranite, kuarc diorite; 21- Gabronorite; 22- Piroksenite; 23-Dunite: 24- harcburgite dhe nderthurje harcburgite-duniti; 25- Intruzione ultramafike, kryesisht lercolite me permbajtje plagjioklazi , verlite; 26- Pilo llava bazaltike te tipit(MORB); 27- Gabro, gabro olivinike; 28-Troktolite; 29- Peridotite dhe dunite plagjioklazike; 30- Harcburgite-lercolite.

ophiolite belt, can be linked with processes of formation of the ophiolitic mélange in Peshqesh-Simon-Kalur east-west oriented basin close to the western continental margin. Similar blocks of the Lower-Middle Triassic volcano-sedimentary formation as well as blocks of Lower Jurassic volcano-sedimentary formation are found within

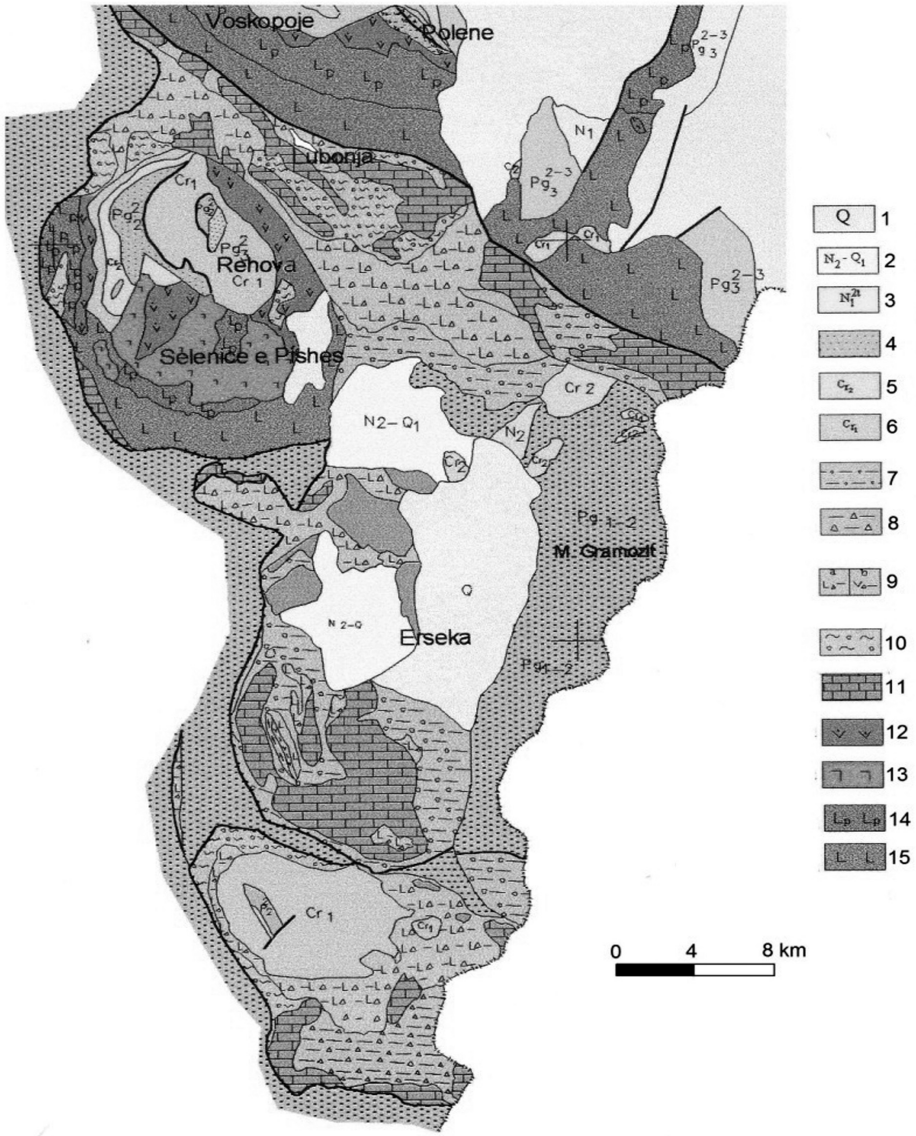


Figure 2. Geological Map of the Korca-Kolonja region. Modified (*after Shallo et al. 1982, Shallo, 2000, and Geological Map of Albania, 1983*).

1-Quaternary deposits; 2- Plio-Quaternary deposits; 3- Neogene molasses; 4- Eocene flysch; 5-Maastrchtian-Paleogene flysch; 6-Upper Cretaceous limestone,Lower Cretaceous shallow-water limestone; 7-Late Tithonian-Valanginian sandstone-conglomerate-limestone flysch; 8- Tithonian ophiolitic meiange (heterogenous ophiolitic conglobreccia); 9-Tithonian ophiolitic mélange (a- serpentinite conglobreccia, b- volcanic rocks conglobreccia); 10-Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange; 11-Upper Triassic-Jurassic shallow-water limestone; 12-MORB-basaltic pillow lavas; 13-Gabbro, olivine gabbro; 14-Plagioclase peridotite and dunite; 15-Harzburgite-lherzolite.

Figura 2. Harta Gjeologjike e rajonit Korçe-Kolonje. Modifikuar (*sipas Shallo et al. 1982, Shallo, 2000, dhe Harta Gjeologjike e Shqiperise 1983*).

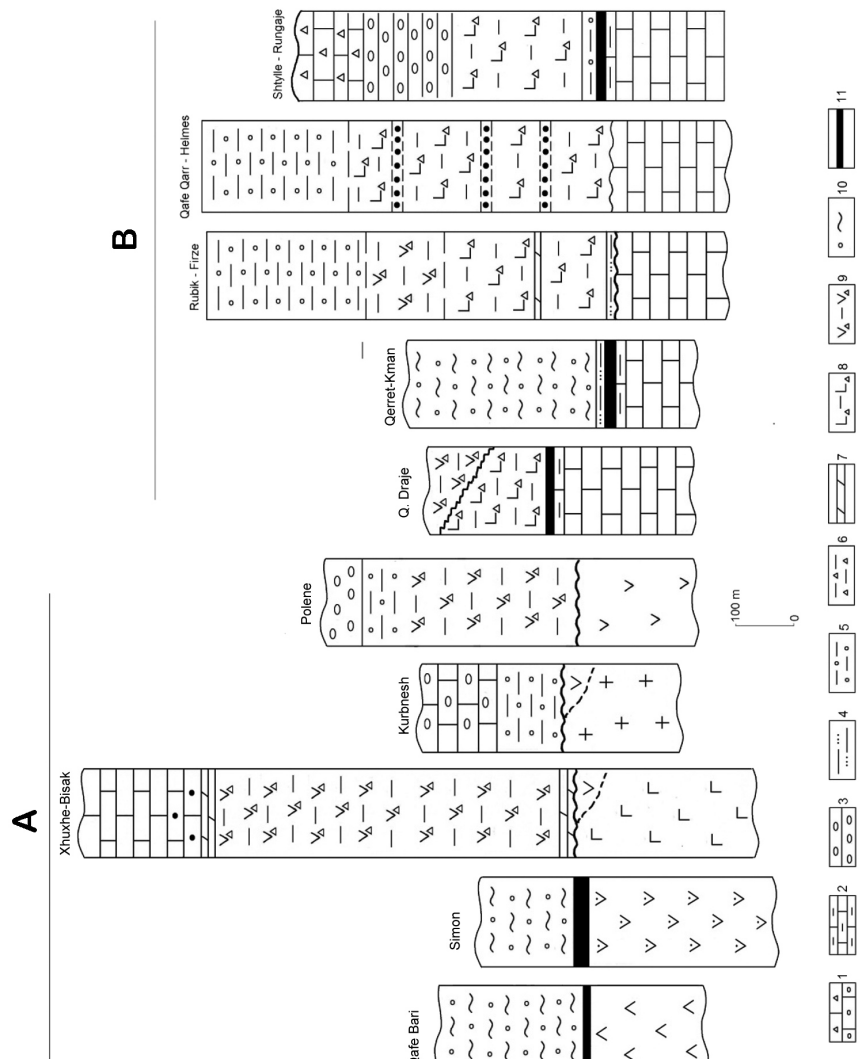
1-Depozitime Kuaternare; 2- Depozitime Plio-Kuaternare ; 3- Molasa Neogjene ; 4- Flish Eocen ;5- Flish Mastrktian-Paleogjen; 6-Gelqerore Kratak i Poshtem,gelqerore te ujrave te cekta Kratak i Poshtem; 7- flish ranore-konglomerate-gelqerore Titonian-Valanzhinian i vonshem; 8- Melanzh ofiolitik Titonian (konglobrekçe ofiolitike heterogjene); 9- Melanzh ofiolitik Titonian (a- konglobrekçie serpentinite , b- konglobrekçie shkembinjsh vullkanik); 10- Melanzh ofiolitik (matrix – supported) Titonian ; 11-Limestone te ujrave te cekta Triasiko-Jurasike ; 12- Pilo llava bazaltike (MORB); 13-Gabro, gabro olivinike; 14- peridotite dhe dunite plagjioklazike; 15-Harcburgite-lercolite.

ophiolitic matrix-supported mélange, lying Jurassic volcano-sedimentary formation on the top of Triassic-Jurassic carbonate bordering ophiolite belt were considered sequence, which together with Lower as sub-ophiolitic mélange, (Robertson

and Shallo, 2000), which contradict the metamorphics, which represent not a fact that volcano-sedimentary formation mélange-type formation, (Shallo, 2008). usually passes normally to the synophiolitic In Vithkuq- Rungaje area (Fig. 2) over

Figure 3. Schematic sections of the ophiolitic mélange lying on the ophiolites (A), and on the Triassic-Jurassic carbonates of the continental margins (B),(*after Shallo, 1990*) .
1-Lower Cretaceous conglomeratic limestone; 2-Middle-Upper Jurassic deep-water limestone; 3-Late Tithonian-Valanginian conglomerate-sandstone-limestone flysch; 4-Calpionella limestone; 5-Tithonian heterogenous ophiolitic conglobreccias; 6-Ophiolitic conglobreccia; 7-Calpionella marlstone; 8-Ultrabasic rocks conglobreccia; 9-Volcanic rocks conglobreccia; 10- Tithonian matrix-supported mélange; 11-Middle-Upper Jurassic radiolaritic cherts; 12-Triassic-Jurassic limestone; 13-Rhyodacite; 14-Andesitobasalts; 15-Basalts; 16-Plagiogranite; 17-Gabbro.

Figure 3. Prerje skematike e melanzhit ofiolitek ne ofiolitet(A), dhe ne karbonatet Triasiko-Jurasike te buzeve kontinentale on the Triassic-Jurassic carbonates (B). (*sipas Shallo, 1990*)
1- Gelqerore konglomeratik Kretak i poshtem; 2- Gelqerore te ujrave te thella Jurasik I mesem-Sipem;3-Fish konglomerat-ranore-gelqerore titonian Valanzhinian i vonshem 3- ; 4- Gelqerore me Calpionella; 5- Konglobrekçie ofolitike heterogjene Titonian; 6- Konglobrekçie ofolitike ; 7- mergel me calpionela;8-Konglobrekçie shkembinjsh ultrabazike; 9-konglobrekçie shkembinjesh vullkanike; 10- Melanzh Titonian (matrix-supported) ; 11- Silicore radiolaritike Jurasik i Mesem i Sipem; 12- Gelqerore Triasiko-Jurasike; 13-Riodacite; 14-Andezitobazalte; 15-Bazalte; 16-Plagjogranite; 17-Gabro.



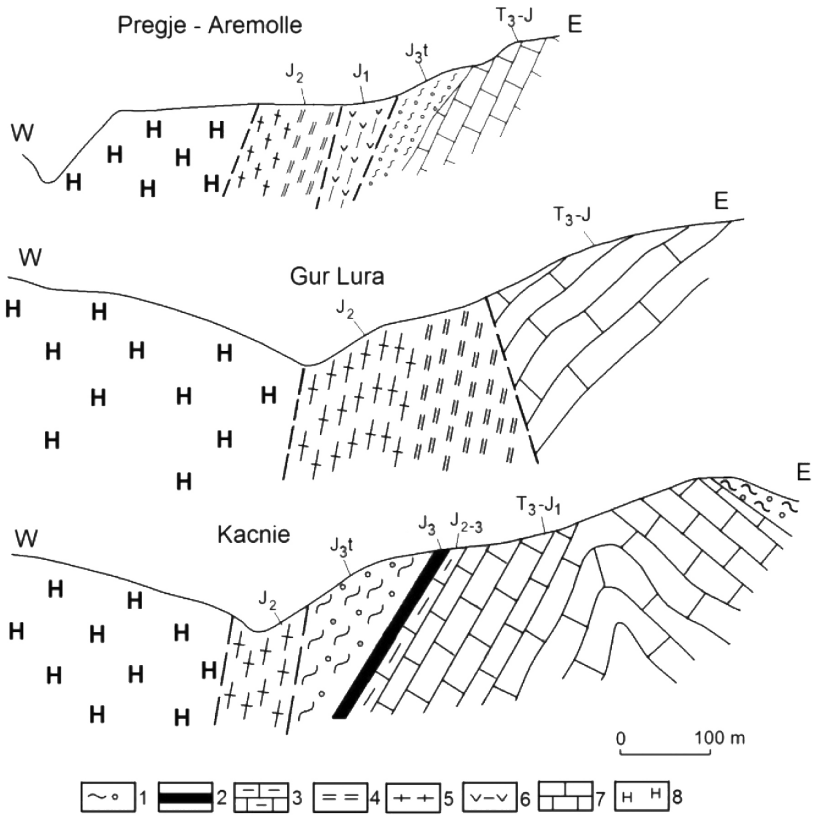


Figure 4. Schematic geological profiles of the contact zone of the ophiolite belt and continental margins. Modified, (*after Shallo, 1991*).

1-Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange; 2- Upper Jurassic radiolaritic cherts; 3-Middle-Upper Jurassic deep-water limestone; 4,5-Synophiolitic metamorphic (4-Greenschists; 5- Amphibolites, micaschists); 6-Lower Jurassic rift-related volcano-sedimentary formation; 7-Upper Triassic-Jurassic mainly shallow-water limestone; 8-Harzburgite.

Figura 4. Profili gjeologjik skematik i zones se kontaktit te brezit ofiolitik dhe buzeve kontinentale modifikuar (*sipas Shallo, 1991*).

1- Melanzh ofiolitik (matrix supported) Titonian; 2-Silicor radiolaritik Jurasik i Siperm; 3-Gelqerore te ujrave te thella Jurasik i Mesem e Siperm; 4,5-Metamorfike sinofiolitik(4-Greenshiste;5- Amfibolite, mikashiste); 6-Formacioni vullkanogjeno sedimentar Jurasik i Poshtem i lidhur me riftin; 7- Kryesisht gelqerore te ujrave te cekta Triasik i Siperm Jurasik; 8- Harcburgite.

ophiolitic mélange, covering Triassic-Jurassic carbonates ,lie relatively thick ophiolitic (peridotite, gabbro and volcanics of the western-type ophiolite) thrust-sheet, over which lie Lower Cretaceous conglomerates, passing upward to Lower-Upper Cretaceous carbonates, covered by Paleogene flysch. This is an allochthonous setting of 1-2 km. thick ophiolite thrust-sheet or nappe-type ophiolite on western continental margin, detached from the ophiolite belt, (Shallo et al. 1982), (Shallo and Vranaj, 1994).

According to (Bortolotti et al. 2005), Triassic-Jurassic carbonate sequence, volcano-sedimentary formation and associated metamorphics and ophiolitic mélange of the western and eastern continental margins, represent a subophiolitic mélange of the 'Rubiku complex', consisting of an assemblage of thrust slices derived from both continental and ophiolite domains, and underlying ophiolite nappe. This interpretation contradicts the important stratigraphic data, which show the presence of complete Triassic-Jurassic mainly carbonate sequence lying normally on Paleozoic rocks through Permian sandstone- conglomerate series and

Lower-Middle Triassic volcano-sedimentary formation, and is covered by Late Jurassic radiolaritic cherts and Tithonian ophiolitic mélange on them, (Fig. 4,5,6), or is covered transgressively by Lower Cretaceous carbonates, which in Surroj-Vataj, Arren and Mbasdeje areas, (Fig. 1,5) lie transgressively on ophiolites and on continental margin carbonates, and in places on synophiolitic metamorphics and associated volcano-sedimentary formation, which indicate that relative movements between ophiolites and continental margins ceased since Lower Cretaceous, (Shallo, 1990, 1996). According to (Saccani and Photiades, 2005), boninitic and MORB/IAT dikes cross-cutting large-scale structures of the mélanges are found in some mélange units including 'Rubiku complex', indicating that the SSZ magmatic activity affected the formation of these mélanges, which contradict the well-established Triassic –Jurassic pre-ophiolitic and Jurassic ophiolitic magmatic evolution; these dikes together with magmatic rocks, where they are intruded may represent a detached block from the ophiolite belt, incorporated in matrix-supported ophiolitic mélange, partially covering continental margin.

Conglobreccia-type ophiolitic mélange, or mélange-type ophiolite, (Shallo and Vranaj, 1994),previously considered as conglomerate series, (Vranaj and Kote, 1965), is relatively widespread among ophiolite belt and its continental margins; the type localities of this mélange are: Munella, Xhuxhe-Bisake and Shpat- Shpelle areas within ophiolite belt, (Fig.1), Qaf Draje-Selishte, Klenje-Lunik-Qarishte-Qaf Thane areas within eastern continental margin, and Vele-Rubik, Shtylle- Qaf Qarr-Erseke-Leskovik within western continental margin, (Fig. 1, 2).

Three lithological types of conglobreccia-type ophiolitic mélange are distinguished: heterogenous ophiolitic conglobreccia, ultramafic conglobreccia or serpentinite mélange and volcanic rocks conglobreccia , (Shallo, 1990, 2000). Within ophiolites this mélange lie on the upper part of the matrix-supported mélange with occasional facial changes, or directly on Late Jurassic radiolaritic cherts, or transgresively on the upper part of the volcanic sequence of the ophiolites, rarely on gabbro-plagiogranitic sequence, or on ultrabasic rocks, or lie transgressively on the upper part of slightly eroded Upper Triassic-Jurassic shallow-water carbonates of the continental margins. The upper part of this mélange is overlain by the flyschoidal limestone-sandstone-conglomerate sediments, in many places covered by Lower Cretaceous shallow-water limestones, (Fig. 1, 2, 3, 4, 5,). The thickness of the conglobreccia-type ophiolitic mélange varies from 50-250 to 700-800 meters. Heterogenous and volcanic rocks-type ophiolitic conglobreccia crop out in the eastern areas of the Mirdita region, where usually lie transgressively on the upper part of the volcanic sequence or on gabbro-plagiogranitic rocks.

These conglobreccia types are also widespread in Lunik-Fush Stude-Klenje and Qarrishte areas of the eastern continental margin, close to the southern border of the cross-cutting 'Flysch Tongue' or 'Flysch Corridor'. In Luniku area (Fig. 1B, 5) ophiolitic conglobreccia, covering Triassic-Jurassic carbonates through Late Jurassic radiolaritic cherts, is overlying by Late Tithonian-Valanginian flysch, which represent the oldest formation of the ' Okshtuni flysch corridor', (Shallo et al. 1980), Geological Map of Albania (1983). These normal stratigraphic relationships together with the regional structural features of this region, showing the conformity of the regional structure of the Triassic-Jurassic carbonates of the eastern continental margin with the main orientation of the' Okshtuni flysch corridor', headed to the interpretation of this corridor as a cross-cutting graben-sinclinor founded during late Jurassic, inheriting the cross-cutting ophiolite belt transform fault, thus relatively autochthonous relationships between the 'Flysch corridor' and surrounded ophiolites and the continental margins were supposed. Previously this 'Flysch corridor' was considered as downfaulted relatively autochthonous unit, (Cili, 1977), (Shallo et al. 1980), or as a 'double window', (Robertson and Shallo, 2000), or as a tectonic window within a regional-scale nappe, (Bortolotti et al. 2005).

Tectonic mélange crop out in the restricted areas within ophiolite belt i.e. Kashnjet-

Gomsiqe-Kcire; within continental margins i.e. Barmash-Leskovik area or along the contacts of the ophiolite belt with continental margins, i.e. Skenderbej-Qafe Thane, Gjinikas-Voskopoje etc, areas, (Fig.7), where it represents thin zones mainly with sub-meridional strike filled with chaotic small-middle size elongated blocks set within argillitic foliated matrix, or an assemblage of tectonic slices. Blocks and tectonic slices are mainly ophiolite- derived in the tectonic mélange within ophiolites, and mainly continental margin-derived Trassic-Jurassic carbonates, cherts and rare volcanics or other ophiolitic rocks and occasionally metamorphics, (Fig.7).

In Gomsiqe-Kcire area tectonic melange is developed along regional strike-slip within western-type ophiolite, which in this area has confronted western part of Puka gabbro-peridotite massif with the eastern part of Gomsiqe ultrabasic massif, and has caused double width of the western-type ophiolite; in Gjinikas-Popcisht area tectonic mélange, in which predominate small-middle size blocks of Triassic-Jurassic limestone and radiolaritic cherts in the schistose argillitic matrix, is developed along regional fault, which confront western border of the Voskopoja ultrabasic massif with western continental margin through synophiolitic metamorphics and tectonic mélange; in Barmashi area tectonic mélange developed along strike-slip within western continental margin represents relatively thick slices of serpentinized peridotites, synophiolitic metamorphics, basalts and ophiolitic mélange; in Skenderbej-Shebenik area tectonic mélange, represented by blocks of Triassic-Jurassic limestone, radiolaritc cherts, basalts within schistose argillitic matrix, is developed along regional fault, confronting eastern border of Shebeniku ultrabasic massif transformed into serpentinite schists with boudinaged amphibolite lenses, with eastern continental margin.

Tectonic mélange is linked mainly with strike-slip fault tectonics developed mainly during Late Jurassic-Early Cretaceous tectogenesis. Unlike ophiolitic mélange the tectonic mélange crosscut different ophiolitic or continental-margin sequences and cannot be interpreted as sub-ophiolitic mélange.

Lithological features of the Tithonian ophiolitic mélange

Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange consists of dark-grey shale (clay-rich) matrix, which locally is well foliated and consists more than 50% of this mélange, in which are included clasts and blocks, ranging in size from several centimeters to several tens rarely hundreds of meters. These clasts and blocks include ophiolite derived material: serpentinized peridotites,gabbro, plagiogranite, basalts, d iabase,basaltandesite,andesite, rhyodacite, radiolaritic cherts, derived from the two ophiolite types; in several areas (i.e. Qafe Bari, Koder Spac etc.) within this mélange are found 2-3 m. thick conglomerate layers composed mainly of basalts,andesite, rhyodacite derived from eastern(SSZ)-type volcanic sequence, which together with widespread mainly of volcanic rocks conglobreccia contradict the opinion of (Saccani and Photiades,2005),that the rocks forming the main part of the intra-oceanic arc do not seem to have contributed to the mélange formation. Also within matrix-supported ophiolitic mélange are found clasts of basalts and cherts from Lower Jurassic rift-related preophiolitic volcano-sedimentary formation, amphibolites, micaschists and greeschists from Middle Jurassic synophiolitic metamorphics; Permian-Triassic sandstone, Triassic-Jurassic limestone, Lower-Middle Triassic basalt-chert and limestone-chert interbedding, and Late Jurassic radiolaritic cherts continental-margin derived rocks. Rarely small clasts and blocks of chromite and volcanogene sulfide ores are present within matrix-supported mélange developed within ophiolites. Relatively large blocks of volcano-sedimentary massive sulfide ores are found within mélange developed on continental margins in proximity to the massive sulfide deposits, which indicate for greater primary presence of the volcano-sedimentary sulfide ore deposits within preophiolitic rift-related volcano-sedimentary formation, (Gjegjan-Mbasdeje and Rubik-Vele areas). Rarely this mélange is represented by dark grey-black shale, within which rare small rounded clasts consist about 10-20% of the

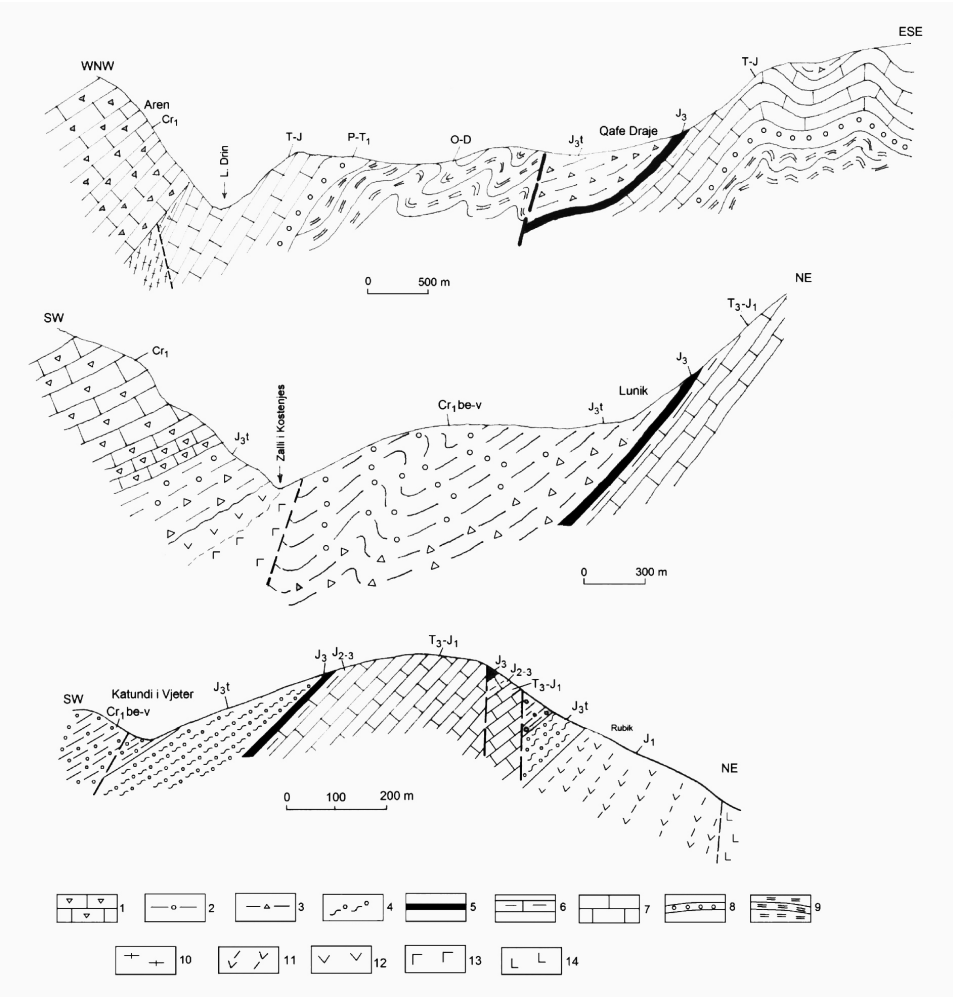


Figure 5. Schematic geological profiles Qafe Draje-Arren, Lunik-Kostenje and Rubik- Katundi Vjeter. Modified (*after Shallo, 1980 and Shallo et al. 1982*).

1-Lower Cretaceous shallow-water limestone; 2-Late Tithonian-Valanginian sandstone-conglomeratic-limestone flysch; 3-Tithonian ophiolitic mélange (ophiolitic conglobreccia); 4 – Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange and mélange-type ophiolite; 5 - Upper Jurassic radiolaritic cherts -; 6-Middle-Upper Jurassic condensed deep-water limestone; 7-Triassic-Jurassic shallow- and deep-water limestone; 8- Permian sandstone- conglomeratic series; 9- Devonian schists. 10- Middle Jurassic synophiolitic metamorphics ; 11- Lower Jurassic basalts-chert interbedding of the volcano-sedimentary formation; 12- Basalts of the ophiolitic volcanic sequence; 13- Gabbro; 14- Serpentinized peridotites.

Figura 5. Profili gjeologjik skematik Qafe Draje-Arren, Lunik-Kostenje dhe Rubik- Katundi Vjeter. Modifikuar (*sipas Shallo, 1980 dhe Shallo et al. 1982*).

1-Gelqeror te ujrave te cekta Cretak i Pshtem ; 2- Flish ranoro- konglomeratik- gelqeror Titonian-Valanzhinian,;3- Melanzh ofiolitik Titonian (konglobreçie ofiolitike); 4 – Melanzh ofiolitik Titonian (matrix-supported) dhe melanzh- tip ofioliti; 5- Silicor radiolaritik Jurasik i Siperm; 6- Gelqerore te ujrave te thella te kondensuara Jurasik i Mesem ; 7- Gelqerore te ujrave te thella dhe te cekta Triasik-Jurasi; 8- Seria ranore konglomeratike Permian; 9- Shiste Devonian . 10 Metamorfik sinofiolitik Jurasik i Mesem; 11- Bazalto – silicor nderthurje te formacionit vullkano- sedimentare Jurasik i poshtem; 12- Sekuenca bazaltike ofiolitike; 13- Gabro; 14- Peridotite te serpentinizuara.

entire rock volume.

The conglobreccia-type melange consists of clasts and rare blocks of basalts, diabase, andesitedacite, dacite, rhyodacite similar to those of the ophiolite crustal sequences, and more rare ultrabasic rocks, radiolaritic cherts and limestones, within the restricted carbonate-sandstone matrix; within this conglobreccia rare thin layers of ophiolitic sandstone-conglomerates and calpionella limestones occur, which determine Tithonian-Beriasian age. Ultamafic conglobreccia or serpentinite mélange, (Shallo, 1990), Shallo et al. (1981, 1994), crop out mainly within the continental margins, (e.g. Qarrishte-Shebenik-Qafe

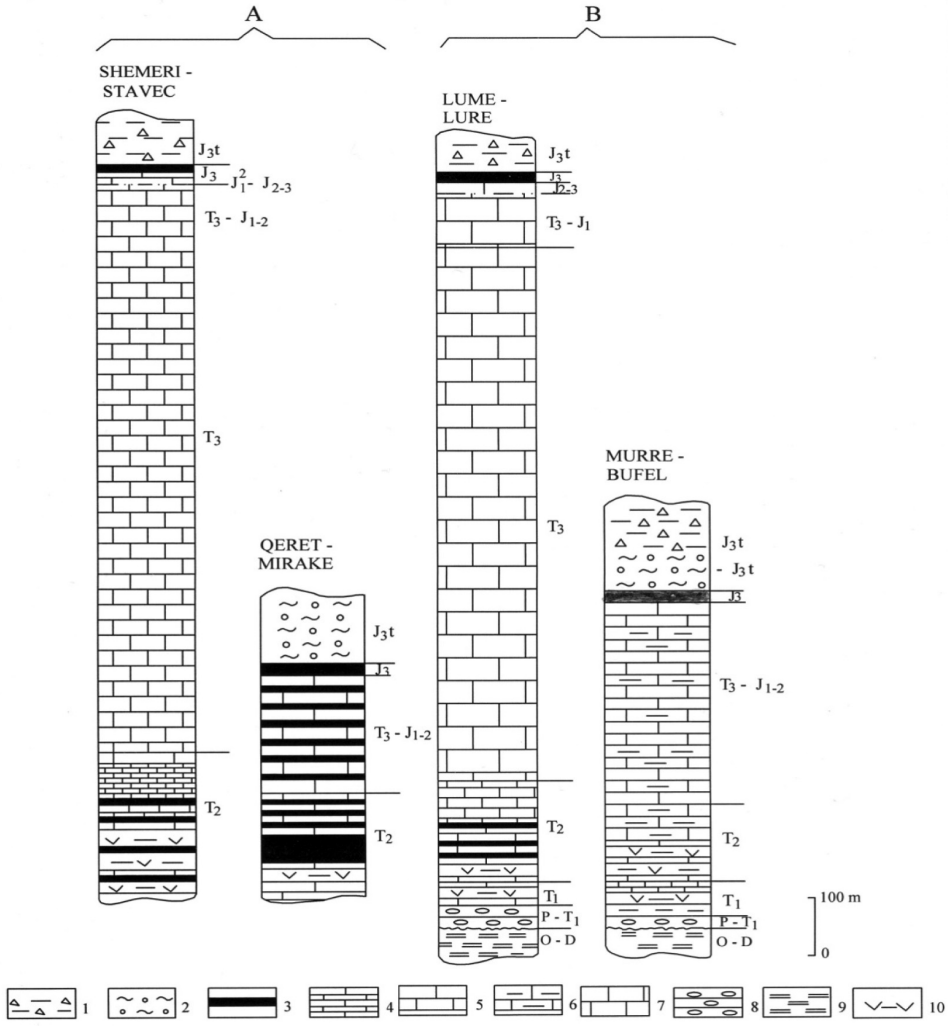


Figure 6. Schematic sections of the Mesozoic rocks of the continental margins in Shemri-Stavec and Qerret-Mirake (western margin), and Lume-Lure (eastern margin). (*after Shallo, 1992*).
1-Ophiolitic conglobreccia; 2- Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange; 3- Radiolaritic cherts; 4-Thin bedded limestone; 5-Hemipelagic limestone; 6- Limestone with chert lenses; 7- Shallow-water limestone; 8- Lower Jurassic rift-related volcano-sedimentary formation; 9-Permian (Verucano-Lurna) conglomerate-sandstone series; 10- Paleozoic schists of the basement.

Figura 6. Prerje skematike e shkembinjeve mesozoik te buzeve kontinentale ne Shemri-Stavec dhe Qerret-Mirake (buzet perendimore), dhe Lume-Lure (buzet kontinentale). (*sipas Shallo, 1992*).
1- Konglobreçie ofiolitike; 2- Ofiolitik melanzh (matrix-supported) Titonian e; 3- Silicor radiolaritik; 4- Gelqerore shtrese holle; 5- Gelqerore hemipelagjik; 6- Geqerore me linza silicore; 7- Gelqerore te ujrave te cekta; 8- Formacioni vullkano-sedimentar Jurasik i poshtem i lidhur me riftin; 9-Seria konglomerat-ranore (Verucano-Lurna) Permian; 10- Shiste paleozoike te bazamentit.

Thane , Rubik-Fierze, Kolonje, etc. areas), where they occupy several Km2 with a thickness of about 50- 200 m. up to 700-800 m., lying mainly transsgressively on slightly eroded upper part of the Upper Triassic-Jurassic shallow-water carbonates, and passing upward to the flyschoidal limestone-sandstone-conglomerate sediments, (Fig,1, 2, 5); rarely ultramafic conglobreccia lie on ultramafic sequence of Shpati massif (e.g. Zavaline-Bishnice area). Serpentinite mélange consists mainly of ultrabasic rocks detritus, rarely of gabbro, basalts, amphibolites, radiolaritic cherts and limestones; very restricted matrix consists of serpentinite or carbonate-serpentinite. Within serpentinite mélange rare thin layers of ophiolitic sandstone-conglomerates and calpionella limestones occur; also large (50-600m) massive blocks of peridotite

serpentinites occur. The serpentinite mélange was considered as Tithonian-Beriasian ultramafic conglobreccia, (Shallo et al. 1980, 1981,1982,1983, 1994) or as tectonized ultrabasic rocks, Geological Map of Albania (1983), as ultrabasic intrusions associated with subduction zones or with preophiolitic rifting, (Kodra et al. 1988). However the presence of serpentinite, serpentinite-carbonate, or marly matrix, and of thin layers of serpentinite conglomerates and sandstones, or of calpionella limestone within them, indicate a sedimentary origin for the serpentinite mélange.

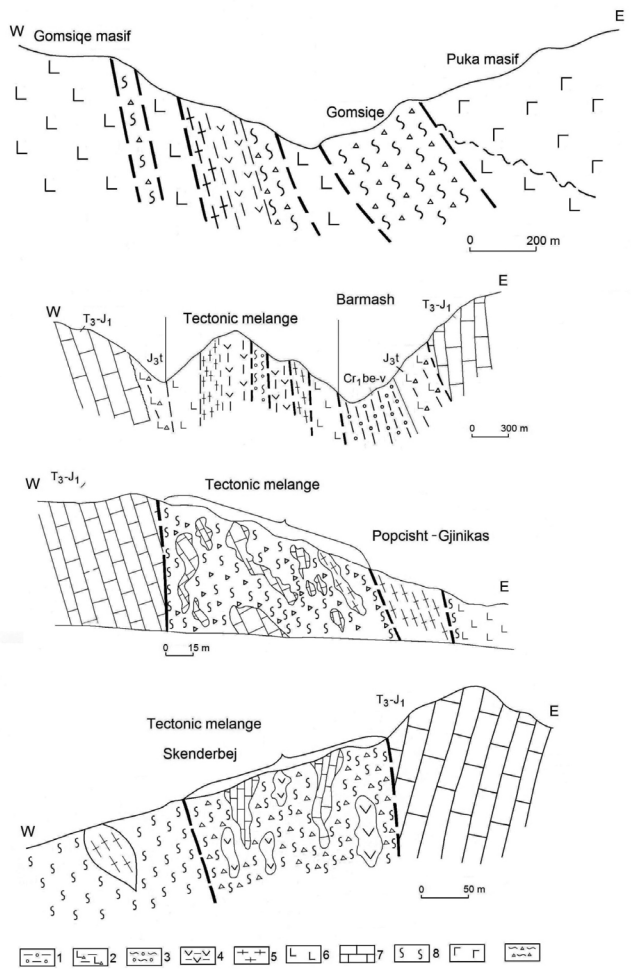


Figure 7. Schematic geological profiles of Gomsiqe(Puke), Gjinikas , Barmash and Skenderbej (Shebenik) through tectonic mélange. Modified (after Shallo, 1996).
1-Upper-Tithonian-Beriasian sandstone-conglomerate-limestone flysch; 2- Upper-Tithonian-Valanginian serpentinite conglobreccia; 3-Tithonia matrix-supported ophiolitic mélange; 4- Lower Jurassic rift-related volcano-sedimentary formation; 5-Midle Jurassic synophiolitic metamorphics; 6-Peridotite; 7-Upper Triassic-Lower Jurassic shallow-water limestone; 8-Serpentinite schists with boudinaged amphibolites; 9- Gabbro; 10-Tectonic mélange matrix.
Figura. 7 Profil gjeologjik skematik i Gomsiqe(Puke), Gjinikas , Barmash dhe Skenderbej (Shebenik) përmes melanzhit tektonik.modifikuar (sipas Shallo, 1996).
1- Flish ranor-konglomerat-gelqerore Titonian –Beriasian i siperm; 2-Konglobrekçie serpentinite Titonian-Valenzhinian i siperm; 3- Melanzh ofiolitik (matrix-supported) Titonian ; 4- Formacion vullkano-sedimentar i lidhur me riftin Jurasik i siperm; 5- Metamorfike sinofiolitik Jurasik i mesem; 6- Peridotite; 7-Gelqerore te ujrave te cekta Triasik i siperm-Jurasik i poshtem; 8- Shiste serpentinite me amfibolite te budinuara ; 9- Gabro; 10-Melanzh tektonik(matrix).

Flyschoidal sediments cover ophiolitic conglobreccia and very rare matrix-supported ophiolitic mélange, or lie transgressively on Triassic-Jurassic carbonates of the continental margins or on different parts of the ophiolite sequences, and is overlying by Lower Cretaceous terrigenous-carbonatic or shallow-water , rarely deep-water carbonates. This flyschoidal sediments are represented by rhythmic or coarse interbedding of ophiolitic conglomerates, ophiolitic sandstones, radiolaritic marlstone and limestone with calpionella, ond occasionally turbiditic microbreccia limestone; in the peripheral part of

the 'Flysch corridor shale-marlstone-finegrained sandstone predominate. In the radiolaritic marlstone and limestone, four calpionellid standard zones have been determined: Crassicollaria, Calpionella, Calpionellopsis and Calpionellites, which indicate for Late Tithonian-Valanginian (or Berriasian-Valanginian) age of the flyschoidal sediments, and for the upper age boundary of ophiolitic mélange.

The age of the ophiolitic mélange

The age of the ophiolitic mélange was interpreted differently: as Lower-Middle Triassic volcano-sedimentary formation, Geological Map of Albania, (1967), as Jurassic argillitic-detritc formation, (Kiselov 1956), as Tithonian-Lower Cretaceous volcano-sedimentary formation, (Shallo, 1966), or as Tithonian-Lower Cretaceous ophiolitic mélange, (Shallo, 1975,1980,1990), Geological Map of Albania, (1983), or as Tithonian ophiolitic mélange (Shallo et al.1996, Shallo, 2000), or as Upper Jurassic 'Simoni' mélange, (Bortolotti et al. 1996, 2005). Based on stratigraphic setting of ophiolitic mélange on Middle-Upper Jurassic or Upper Jurassic radiolaritic cherts and under flyschoidal sediments dated by four calpionellid standard zones (Crassicollaria, Calpionella, Calpionellopsis and Calpionellites) as Late Tithonian-Valanginian, the age of the matrix-supported ophiolitic mélange can be accepted as Tithonian. It is important to have in consideration the age of the radiolaritic cherts, underlying ophiolitic melange. Radiolaritic cherts (3-4m. up t0 10-20m. thick) under ophiolitic mélange, represent the primary sedimentary cover of the two ophiolite types; they lie normally on the top of the volcanic sequence, and crop out at Lumzi, Qafe Bari, Munelle, Gurth Spac, Koder Spac, Bukel, Shebe, Perlat, Simon, Kalur etc., areas. Their age was determined by radiolaria as Kimmeridgian-Tithonian, (Shallo et al. 1985), (Shallo, 1990); detailed paleontological studies have determined the age of the lowermost part of the radiolaritic cherts covering ophiolites (Qafe Bari, Lumzi areas) as Upper Callovian- Oxfordian, (Marcucci and Prela, 1996), (Chiari et al.2004), and as Bathonian-Callovian for the lowermost part of the radiolaritic cherts of Munella, Spac, Kthelle, Perlat areas in Mirdita region. More detailed sampling and age determinations by radiolaria of the whole sequence of radiolaritc cherts covering ophiolites are necessary. Based on the age of the radiolaritic cherts, covering the top of the volcanic sequence of ophiolites, on the age of overlying Late Tithonian-Valanginian flyschoidal sediments, and on the presence of rare calpionella limestone within matrix-supported ophiolitic mélange and within ophiolitic conglobreccia, their age should be accepted as Tithonian for the matix-supported mélange, and as Tithonian-Berriasian for the ophiolitic conglobreccia. In addition the Late Jurassic age of the radiolaritic cherts covering Triassic-Jurassic carbonate sequence of the continental margins through deep-water condensed facies carbonates of the Middle –Upper Jurassic age , (Shallo et al. 1980,1986); (Kodra et al. 1981), clearly indicate for the age of the overlying matrix-supported ophiolitic mélange and ophiolitic conglobreccia as Tithonian .

Tithonian-Lower Cretaceous geodynamic evolution of the Albanian ophiolite belt and its continental margins and formation of ophiolitic melange

The geological setting and lithological features of the matrix-supported ophiolitic mélange and ophiolitic conglobreccia provide very important arguments for the interpretation of the geodynamic evolution of the Albanian ophiolite belt and surrounding continental margins during Late Jurassic- Early Cretaceous time. The presence of this sedimentary mélange and its lithological features indicate for the earlier partial erosion of the ophiolitic sequences and associated Lower Jurassic preophiolitic rift-related volcano-sedimentary formation, Middle Jurassic synophiolitic metamorphics, and Triassic-Jurassic sedimentary and volcano-sedimentary sequences of the continental margins. They also indicate for the proximity of the regions of erosion and sedimentation, which require the presence of the ophiolitic and continental margin carbonatic cordiliera, close to the relatively

deep-water narrow basins, where occurred mélange sedimentation associated with the intensive development of turbiditic processes. The setting of the lowermost part of the mélange on radiolaritic cherts of the top of ophiolite and of the continental margin carbonate sequence indicate that vast part of the ophiolite belt and partly of continental margins continued to fed into sedimentary conditions, which means that Jurassic oceanic basin remained partly open, as postulated by (Robertson et al. 1991), Robertson and (Shallo, 2000), (Shallo,1990,1992); in addition a graded spreadlng of the sedimentary environment within ophiolite belt occurred during Cretaceous, causing deposition of thick mainly shallow-water carbonates. The particular conditions of erosion and sedimentation within ophiolites and within their continental margins, were caused by the huge tectogenesis, expressed in the formation of reverse faults-thrust faults, normal faults, strike slip faults, and folding during the Late Jurassic-Lover Cretaceous. This tectogenesis has caused fragmentary uplift of ophiolites and partial closure of the oceanic basin and developed very accidental fault-bounded horst-graben topography within ophiolite belt and in the surrounding continental margins, (Shallo, 1990). According to Robertson and (Shallo, 2000), it is more probable that the mélange mainly originated by bulldozing ahead of continental margin sediments, volcanic and other accreted materials to sufficiently high topographic levels that it was able to slide back onto advancing ophiolite during the final stages of its emplacement onto a continental margin; this process was facilitated by probably invert of the rift extensional fault to thrusts. According to (Bortolotti et al). 'Simoni melange' formed from Late Oxfordian to Tithonian and represents a syn-emplacement mélange, originated after inception of ophiolite deformation; according to these authors ' Rubik Complex' represents a sub-ophiolitic mélange originated during the marginal stage as a result of the emplacement of the obducted oceanic lithosphere onto continental margin; this complex is sandwiched between the obducted ophiolites and underlying continental margin; they suppose that 'Rubik Complex' can be regarded as the result of combination of tectonic and sedimentary processes, which took place during the ophiolite emplacement onto continental margin in the Late Jurassic time. Detailed field observations show that so- called 'Rubik Complex' is not a mélange but relatively consistent upper part of the continental margins, represented mainly by Triassic-Jurassic carbonate sequence caped by Late Jurassic radiolaritic cherts and Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange and ophiolitic conglobreccia similar to the mélange covering ophiolites.

The similarity of the geodynamic evolution of the ophiolites and their continental margins during Late Jurassic-Lower Cretaceous, (Shallo, 1990, 1992), contradict the interpretations, considering the continental margins as a basement of the Late Jurassic ophiolite paleonape, (Dercourt, 1972), or as a basement of the obducted ophiolites, (Bortolotti et al. 2005). In addition the presence of the intact Trassic-Jurassic sedimentary sequences of the continental margins and sub-vertical tectonic contacts of different ophiolitic sequences with Triassic-Jurassic carbonates contradict interpretation of the Jurassic obduction of ophiolites on continental margins where undisturbed sedimentation during Jurassic occurred. Transgresive setting of the Lower Cretaceous sediments both on ophiolites and synophiolitic metamorphics, and on continental margins in the eastern border of the ophiolite belt, reveal the cessation of the relative motion between them since Lower Cretaceous. For large scale tectonic interpretations it is important to have in consideration 'Fliysh Corridor', which usually was considered as a tectonic window of the more western units ,under ophiolites and surrounding margins; the normal stratigraphic setting of the Tithonian ophiolitic conglobreccia and associated flyshoidal sediments on Triassic-Jurassic carbonates of the eastern continental margin in Lunik-Ostren area, and the vast extend of these flyschoidal sediments in the northern side of this corridor can support an authochthonous setting of the ophiolites and their margins in relation with this corridor as was supposed

previously , (Shallo et al, 1980).

The Late Jurassic-Lower Cretaceous geodynamic evolution of the Albanian ophiolites and their continental margins and formation of the ophiolitic mélange and associated flyschoidal sediments , suggest an authochthonous model for the formation and emplacement of the Albanian ophiolites through Jurassic oceanic spreading along the continental margins, situated at the western edge of the Korab-Pelagonian microplate, independent from the Vardar-Axios ophiolites, (Shallo et al. 1980), (Shallo, 1990, 1992). The formation of the ophiolitic mélange and associated flyschoidal sediments is caused by tectonic and sedimentary events linked with the major tectogenesis of the Jurassic-Cretaceous boundary.

Conclusions

• Tithonian matrix-supported ophiolitic mélange and ophiolitic conglobreccia are located successively or trasgressively on the top of the ophiolite succession and on the top of the Triassic-Jurassic carbonates of the continental margins, partially capped by Late Tithonian-Valanginian flyschoidal sediments. Their geological setting and lithological features reveal that erosion of the ophiolitic and continental margins cordiliera, and sedimentation on depressions have resulted in horst-graben topography of the ophiolite belt and surrounding margins, linked with major Late Jurassic-Lower Cretaceous tectogenesis.

• The presence of this mélange and associated flysch within ophiolites and continental margins, indicate for similar geotectonic evolution of the Albanian ophiolite belt and surrounding continental margins during Tithonian-Lower Cretaceous, and contradict the interpretations, which consider Albanian ophiolites as an ophiolitic nappe, and bordering continental margins carbonates and associated rocks as subophiolitic mélange.

• An authochthonous model for the formation and emplacement of the Albanian ophiolites within passive continental margins, west of the Korab-Pelagonian microplate, independent from the Vardar-Axios ophiolite belt, is in agreement with geological features of Albanian ophiolites, their continental margins and associated units including the 'Flysch Corridor'.

• Restricted tectonic mélange is developed within ophiolites, within continental margins and in their contact zone and is linked mainly with large-scale strike slip faults, developed during the same Jurassic-Cretaceous tectogenesis

Acknowledgements: *We wish to express many thanks to Hilda Shallo for constant help and support.*

References

Bortolotti V., Kodra A., Maroni M., Mustafa F., Pandolfi L., Principi G., Saccani E. (1996). Geology and petrology of the ophiolitic sequence in the Mirdita region, Northern Albania, *Ofioliti, 21, 3-20.*

Bortolotti V., Maroni M., Pandolfi L., Principi G. (2005). Mesozoic to Tertiary tectonic history of the Mirdita ophiolites, Northern Albania, *The Island arc, 14, 471-493.*

Celet P., Cadet J., Charvet J., Ferriere J. (1976). Volcano-sedimentary and volcano-detritic phenomena of Mesozoic age in the Dinaride and Hellenic ranges: A Comparison. *In: Structural History of the Mediterranean Basins (Ed, by Biju-Duval and Montardet).*

Chiari M., Marcucci M., Prela M. (2004). Radiolarian assemblages from the Jurassic cherts of Albania; new data, Ofioliti 29 (2), 95-105.

Cili P. (1977). Mbi strukturen dhe vendosjen gjeotektonike te gjuhes flishore Labinot-Diber ne Albanidet e Brendeshme. *Përmb. Stud., 2/1977, f. 89-117.*

Dercourt J. (1972). The Canadian Cordilliera, the Hellenides and the sea-floor spreading. Can. J. Earth Sci., 9, 6, 709-743.

Dilek Y., Shallo M., Furnes H. (2005), Rift-Drift, Seafloor-Spreading and Subduction Tectonics of Albanian Ophiolites. *Int. Geol. Review. Vol. 47, 147-176.*

Dilek Y., Furnes H., Shallo M. (2007). Suprasubduction zone ophiolite formation along the periphery of the Mesozoic Gondwana. *Gondwana Research 11, 453-475.*

ISKIM., (1967). Harta Gjeologjike e Shqiperise, shkalle 1: 200 000. *Tirana, Albania.*

ISPGJ., IGJN., (1983). Harta Gjeologjike e Shqiperise, shkalle 1:200 000. *Tirana, Albania.*

ISPGJ., IGJN., (1982). Gjeologjia e Shqiperise. *Tirana, Albania, 492 p.*

ISPGJ., IGJN., FGJM., (1985), Harta Tektonike e Shqiperise, scale 1:200 000, *Tirana, Albania, (published in 1999).*

ISPGJ., IGJN., FGJM, (1985). Tektonika e Albanideve, *Tirana, Albania, 420 p*.

Kiselov L.I. (1956). Geology and ore deposits of the Southern Mirdita region. *Int. Rep.Tirana, Albania, (in Russian)*.

Kodra A. (1987). Skema e zhvillimit paleogjeografik e gjeoteltonik te Albanideve te Brendeshme gjate Triasikut e Jurasikut. *Bul.Shk.Gjeol., 4/1987, f. 23-34.*

Kodra A., Gjata K. (1989,) Evolucioni Mesozoik i Albanideve te brendeshme, fazat e riftezimit dhe zgjerimi oqeanik Mirditor. *Bul.Shk.Gjeol., 4/1989, f. 55-65.*

Marcucci M., Prela M. (1996) The Lumi i Zi (Puke) section of the Kalur cherts: radiolarian assemblages and comparison with other sections in Northern Albania. *Ofioliti 21, 71-76.*

Melo V., Dodona E. (1967). Mbi nje transgresion te Titonian-Beriasianit ne zonen e Mirdites. *Bul. USHT. Ser. Shk. Nat., 2/1967, f. 41-50.*

Robertson A.H.F., Clift P.D., Degnan P., Jones G. (1990). Tectonic evolution of the Mesozoic-Cenozoic Pindos Ocean, Greece. *Extended abstract, 1-11.*

Robertson A.H.F. and Shallo M. (2000). Mesozoic-Tertiary tectonic evolution of Albania in its regional Eastern Mediterranean context. *Tectonophysics, 316, 197-254.*

Saccani E., Photiades A. (2005). Petrogenesis and tectono-magmtic significance of volcanic and subvolcanic rocks in the Albanide-Hellenide ophiolitic mélanges. *The Island Arc, 14.*

Shallo M. (1966). Te dhena te reja mbi magmatizmin efuziv te rajonit te Munelles. *Bul. USHT. Ser. Shk. Nat., 4/1966, f. 79-82.*

Shallo M. (1975). Mbi suiten “argjilito-copezore” te Mirdites. *Përmb. Stud., 1/1980. f. 27-46.*

Shallo M. (1980). Petrologjia e shkembinjve magmatike te Mirdites Qendrore dhe mineralizimet sulfure lidhur me ta . *PhD. Tirana, Albania.*

Shallo M. (1990). Ophiolitic mélange and flyschoidal sediments of the Tithonian-Lower Cretaceous in Albania. *Terra Nova, 2, 476-483.*

Shallo M. (1991). Ofiolitet e Shqiperise. Tirana, Albania. (Int. report).

Shallo M. (1992). Gjeological evolution of the Albanian ophiolites and their platform periphery. *Geologische Rundschau, 81/3, 681-694.*

Shallo M. (1995). Volcanics and sheeted dykes of the Albanian SSZ ophiolite. *Bul.Shk.Gjeol., 1/1995,99-118.*

Shallo M. (2000). Geological Map of the Albanian Ophiolites scale 1:400 000. *Tirana, Albania.*

Shallo M., Gjata Th., Vranaj A. (1980). Perfytyrime te reja mbi gjeologjine e Albanideve Lindore. *Përmb. Stud., 2/1980, f. 31-59.*

Shallo M., Vranaj A., Dobi A., Karkanaqe Xh. (1981). Vendosja hapsinore e shkembinjve ultrabazike te vendit tone. *Përmb. Stud. 2/1981, f. 13-29.*

Shallo M., Vranaj A., Gjata Th., Lleshi B., Theodhori P. (1982). Gjeologjia e rajonit Korce-Kolonje-Leskovik. *Bul. Shk. Gjeol., 3/1982, f. 23-43.*

Shallo M., Gjata Th., Vranaj A., Gjeci K. (1983). Rreth gjeologjise se rajonit te Rubikut. *Bul. Shk. Gjeol. 1/1983, f. 9-32.*

Shallo M., Vranaj A., Kati P. (1986). Nodulat manganore ndermjet gelqeroreve pelagjike Jurasike te Albanideve Lindore. *Bul. Shk. Gjeol. 2/1986, f. 33-47.*

Shallo M., Vranaj A. (1994). On the geology of Korca-Kolonja region in Albania. *Bul. Geol. Soc. of Greece, Vol. xxx/2, 449-458.*

Shallo M., Turku I., Manika K., Marto A. (1996). Genesis and geotectonic setting of the Albanian ophiolites (*in Albanian*). *Tirana, Albania. (Scientific report)*.

Shallo M. (2008). Synophiolitic metamorphic rocks of Albania. Field Symposium: *Ophioliti 2008, Link between Mesohellenic Ophiolites and Pelagonian Margin. Greece*.

Vranaj A., Kote Dh. (1965). Seria konglomeratike e Klenje-Studes. *Bul. USHT, Ser. Shk. Nat. 1/1965, f. 97-104.*

Zacaj M., Shallo M., Deda T., Daci A., Cina A., Alliu I. (2001). Gjeologjia dhe metalogjenia e mineralizimeve sulfure te bakrit te Shqiperise. (Monograph). *A.Q.Sh.Gj.Sh, Tirana, Albania.*

MINERALET DHE SHKËMBINJTË INDUSTRIAL TË SHQIPËRISË, KLASIFIKIMI, PËRDORIMET E PERSPEKTIVA E TYRE.

Tonin DEDA*, Gjovalin LEKA**, Sokol MARKU**, Bilal KOÇI**, Donald DEDA**

Abstrakt

Pas studimeve përgjithësuese të 15-20 viteve të fundit, referimeve ne simpoziume brenda e jashtë vendit, bëhet një analizë dhe përgjithesim shkencor për mineralet dhe shkëmbinjtë industrialë të Shqipërisë (kryesisht lëndët minerale jometalore). Ato janë 70-80% e pasurive minerale, kryesisht jane lendet e ndertimit, qe shfrytëzohen dhe përdoret sot ne vendin tone, duke qene pasuria kryesore minerale e pazevendësueshme dhe jetike për zhvillimin e ekonomise se vendit, si dhe mineralet e shkëmbinjtë industriale të tjerë, për përdorim në fusha të ndryshme të industrise.

Paraqitet klasifikimi gjenetik, industrial dhe ekonomik, si dhe mundësitë e përdorimit të perspektives se tyre. Arritjet kryesore të reja, më të rëndësishme të këtij artikulli janë:

- Paraqitja e me e plotë e potencialeve të mineraleve dhe shkëmbinjeve industriale të Shqipërisë.

- Në grupin e lëndëve minerale të ndërtimit prezantohen me plotë se sa më parë agregatet, lëndët shkëmbore të ngurte, qe jane lende strategjike e domosdoshme per ndertimet, për shtrimin e traseve të autostradave, rrugeve, mbushjet e digave të H/C, të rezervuarve të bujqësisë e ujesjellsave.

- Në tërësinë e mineraleve industriale, përfshihen edhe disa lëndë minerale metalore si: xeheroret e kromit (alumokromitet), titanomagnetitet, të manganit, mbetjet e industrisë se rende e të lehte, qe përdoren në disa fusha të industrisë.

- Paraqiten me plote fushat përdorimit, plotësohen më tej të dhënat mbi mundësitë e shfrytëzimit të tyre.

- Jepen klasifikimet industriale e gjenetike të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale. Argumentohet me qartë dhe i jepet rëndësi e duhur klasifikimit ekonomik te tyre.

Fjalë kyçe: *lëndë minerale jometalore, minerale e shkëmbinj industrial, objekt, agregate, vendburim, rezervë minerale, minierë, karriere; klasifikim gjenetik, industrial e ekonomik.*

I. Hyrje

Lëndët minerale jometalore jane njohur nga njeriu, si kudo edhe ne vendit tone, që në lashtësi, për vegla punë prej guri, stralli, si arme, për te ndezur zjarrin, ndërsa dheu (balta-bota-argjila) eshte përdorur për përgatitjen e enëve të ndryshme, të tullave për ndërtime, si dhe rrasat natyrore për mbulesa të ambienteve të banimit. Më vonë në antikitet e në mesjetë argjilat, gurët e mermeret janë përdorur në prodhimet qeramike, skulpture, bojra, etj. Në shek. XIX-te, në Shqipëri përveç gurëve, për ndërtime filloi prodhimi i tullave, tjegullave, çimentos, poçerisë, etj. Pas çlirimit u intensifikua përdorimi i lendeve minerale jometalore të ndërtimit për banesat, ndërtimet qytetare, infrastrukturën, rrugët automobilistike, hekurudhat, për mbushje të digave të hidrocentraleve, ujëmbledhësve; për prodhimin e çimentos, të tullave, tjegullave. Shfrytëzimi e përdorimi i tyre u zgjerua dhe u specializua jo vetëm në fushën e ndërtimeve, por edhe për industrinë e lehte; në fabrikat e porcelanit, qelqit, gomës, letrës, plastmasit, në industrinë kimike, metalurgjike-mekanike, bujqësi, poçeri, mjekësi, skulpture, etj.

Në gjuhën e përditshme deri ne vitet 90-te, këto lëndë minerale zakonisht jane quajtur minerale jometalore, qe sipas Tërshana (1995), Ostrosi etj., (1999), emertohen ato agregate shkëmbore dhe minerale, që nuk kanë veti metalore, që nuk nxirren metale prej tyre dhe qe kanë përdorime të ndryshme në ndërtime, në dege të ndryshme të industrisë, bujqësisë, mjekësisë etj. Në kuptimin e sotëm, ashtu si edhe në vendet e tjera, edhe në Shqipëri, këto lëndë minerale emërtohen minerale dhe shkëmbinj industriale, qe sipas Skott (2003), Hoxha etj (2003), Deda etj (2007, 2011), Neziraj, Leka (2010), ku përveç lendeve minerale jometalore përfshihen edhe disa lëndë minerale metalore me përdorime të dyfishta, metalore e jometalore, siç jane xeheroret e kromit, titanit, mbetjet e industrisë etj. Pas viteve 1990-1995, u kryen kryesisht

* Instituti i Gjeologjise, Ujit dhe Mjedisit
** Sherbimi Gjeologjik Shqiptar

studime përgjithësuese, tematike, rivlerësuese e promovuese: Tërshana A. (1995), Shkupi etj (1995), Ostrosi etj (1999), Hoxha e Skott PW. (2003), Deda etj (2000, Serjani etj (2001), Leka etj (2001), Neziraj e Leka (2010); si dhe u botuan disa artikuj shkencore brenda e jashtë vendit: Skott PW, Hoxha etj (2003), Serjani., Leka (2007), Deda etj (2007, 2011), Njëkohësisht u paraqiten edhe klasifikime te tyre, qe me i perdoruri sot eshte klasifikimi ekonomik i tyre qe sipas Skott (2003), eshte përshtatur nga Deda etj (2007, 2011), Neziraj, Leka etj (2010).

Janë të vlerësuar rreth 70 lloj minerale industriale dhe lende shkëmbore jometalore të zbuluara me punime gjeologjike kërkim-zbulimi në qindra vendburime, objekte e mijëra shfaqje minerale kryesisht afër rrugëve dhe qendrave të banuara dhe industriale. Në pikëpamje industriale (të përdorimit) tani prodhohet lëndë minerale në 400 vendburime- karriera të licensuara e ne 1600 objekte të tjerë të tyre me të vegjël.. Me zgjerimin e ndërtimeve te banesave, rrugëve, është rritur përdorimi i agregateve të lendeve minerale e shkëmbore të ndërtimit si: gëlqerorë, argjila, inertë lumore, etj, ndërsa është kufizuar përdorimi i atyre lendeve minerale, qe përdoreshin në industrinë e lehte, metalurgjike, mekanike kimike, ushqimore, bujqesise, sepse nuk funksionojne fabrikat përdorimit të tyre.

Mbështetur në rezultatet e punimeve të kërkim-zbulimit, veçanërisht në studimet përgjithësuese shkencore, janë bërë klasifikime të ndryshme dhe se fundi behet vlerësimi industrial e ekonomik, në kushtet e vendit tone. Njëkohësisht janë bërë eksperimentime dhe janë përcaktuar e njohur fushat e përdorimit të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale të Shqipërisë.

Mineralet e shkëmbinjtë industriale të Shqipërisë, paraqiten ne disa grupe: shkëmbinjtë karbonatike si: gëlqerorët, dolomitet, travertinat, shkumësi, gëlqerorët e pastër, gëlqerorët pllakorë, rërat karbonatike; shkëmbinjtë argjilore si: argjilat nder to llojet: argjilat bentonite, argjilat boksitike e argjilat attapulgite, glaukonite, kaolinat, argjilitet, tufet e tufitet, bojrat e dheut, mergelet; lëndët agregatet shkëmbore, ku përfshihen inertet lumore (rërat, zhavoret, zajet,) dhe agregatet nga guroret, konglomeratet kryesisht ato të shkrifet; gurët dekorative (nga gëlqerorët pllakorë dhe shkëmbinjtë magmatike), mermeret dhe gurët e zakonshëm të ndërtimit nga shkëmbinjtë magmatike dhe nga shkëmbinjtë sedimentare e metamorfike si: rrasat, ranorët kompaktë, etj; shkëmbinjtë sulfate (evaporitet), ku veçohen gjipset (gjips-anhidridet, seleniti), kripa e gurit; lëndët kuarcore: kuarci, kuarcitet, rërat e ranorët kuarcorë, trepelet, silicorët-radiolaritet; olivinitet, granitet për feldshpat e kuarc; fosforitet, xhamet vullkanike, albitofiret, magnezitet, opal-kalcedon-magneziti e brusiti, talku e guri i talkut; serpentinitet, trepelet; bariti, fluoriti, squfuri e piriti; shkrifërimet, rërat e ranoret bituminoze, mikat; gurët e zbukurimit, pirofiliti, grafiti e rreshpet grafitike. Njihen edhe shfaqje minerale: datoliti, nefriti, ceoliti (shkëmbinjtë ceolitikë), celestini, gurët e zbukurimit; dausoniti; kristale minerale në shkëmbinjtë rrënjësore dhe nga shkrifërimet (apatiti, zirkoni, rutili, granatet, bariti); bromi e jodi nga ujrat e naftës, disa xeherore metalore si: kromiti (alumokromiti), titanomagnetiti (Fe-Ti), mangani, boksitet, mbetjet e ngurta (agregate) të industrisë metalurgjike, kimike, të ndërtimit (agregate të riciklushme), etj.

Në Shqipëri, nga lëndët minerale e shkëmbinjtë industriale, përdorim të gjerë kanë lëndët e ndërtimit si: gëlqerorët, argjilat, gjipset për prodhim çimentoje si lende lidhëse dhe për lende mbushëse, nga agregatet (inertet lumore dhe shkëmbinjtë gëlqerorë) e gurët e ndërtimit. Nga mineralet industriale për ind e lehte, kimike, bujqësi etj janë shfrytëzuar: fosforitet, kripa e gurit, dolomitet, granitet, olivinitet, kaolinat, magnezitet, pjesërisht talk- gurë talku; gëlqerorët, argjilat, kuarci rëra kuarcore, gjipse etj, qe nga keto se bashku janë prodhuar 400-500 mije ton/vit, ndërsa tani prodhohet një sasi e vogël gjipsi dhe gëlqerorë të pastër rreth 2-3 mijë ton/vit

Kështu janë shfrytëzuar dhe përdorur 30 lëndë minerale e shkëmbinj industriale; nga këto janë shfrytëzuar dhe përdorur me shumice: gëlqerorët, argjilat për çimento, argjilat për tulle-tjegulla dhe intensivisht agregatet natyrore për mbushje të digave hidroteknike; inertet lumore (agregatet) për ndërtime e mbushje të digave dhe traseve, gëlqerorët e gurët e ndërtimit për granile, gurë, etj. Janë shfrytëzuar përdorur mesatarisht: fosforitet për pleh, gjipsi për çimento e allçi; olivinitet, kripa e gurit, piriti, dolomitet, kaolinat, granitet për kuarc e feldshpate, kuarci, mermeret e gurët dekorative, rrasat e pllakat për mbulesa e shtrime sheshesh; xhamet vullkanike,

magnezitet, ranoret kuarcore. Janë përdorur me pakice: talku, kuarcitet, rërat e ranore kuarcore, alumokromitet, squfuri, gëlqerorët e pastër, shkrifërimet, tufet, gurët e zbukurimit, travertinat, rërat karbonatike, bojrat e dheut, ranoret bituminoze dhe karbonatike dhe rrallë rreshpet manganore, mbetjet e industrisë.

Tani përdoren 15 lëndë minerale dhe agregate me shumice: inertet lumore (agregatet natyrore) për ndërtime e mbushje të traseve dhe digave, gëlqerorët për agregate të ndërtimeve e për çimento, gëlqerorët pllakorë për gurë dekorative, argjilat për tulla-tjegulla e çimento; gjipset për çimento dhe allçi dhe me pakice: dolomitet për ndërtime, rrasat për mbulesa, pjesërisht travertinat e tufet, ndërsa me rrallë rërat karbonatike dhe ranoret bituminoze.

Ndërsa janë eksperimentuar me pare dhe kanë rezultuar të përshtatshëm për mundësi përdorimi 18 lëndë minerale: trepelet, bariti e fluoriti, ceoliiet, albitofiret, pirofiliti, argjilat bentonite, argjilat boksitike, gëlqerorët e pastër, bojrat e dheut, shkumësi, shkrifërimet, gurët e zbukurimit, mbetjet e industrisë, etj. Janë eksportuar 4 lëndë minerale si: olivinitet, piriti, mermeret dhe gëlqerorët pllakorë dhe tani eksportohen vetëm gurët dekorative nga gëlqerorët pllakorë dhe po punohet për bazaltet.

Akoma nuk janë shfrytëzuar e nuk kane gjetur përdorim 15 lëndë minerale: trepelet, bariti, fluoriti, albitofiret, pirofiliti, shkumësi, grafiti e rreshpet grafitike, titanomagnetitet, serpentinitet, argjilat bentonite, argjilat boksitike e argjilat atapulgite, opal-magnezitet, jodi. Ndërsa datoliti, volastoniti, brusiti, nefriti, zirkoni, seleniti, argjilat glaukonite, bromi akoma nuk janë eksperimentuar për t'u përdorur dhe ndodhen me pakice.

Ndërsa nga lëndët minerale e shkëmbinjtë industriale, qe janë shfrytëzuar dhe përdorur me pare, nuk janë rivënë akoma në shfrytëzim dhe qe janë me shumice dhe cilësi të lartë: olivinitet, dolomitet, kripa e gurit, piriti; me cilësi mesatare: trepelet, kaolinat, xhami vullkanik, granitet, kuarcitet, ranoret kuarcore, shkrifërimet, magnezitet, etj.

Paraqesim përshkrimin e shkurtër të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale të Shqipërisë, duke dhene shkurt gjenezen dhe perdorimet e tyre, sipas eksperiencës sonë dhe literaturës së përdorur.

II. Pershkrimi i shkurter i vendburimeve të mineraleve dhe shkembinjeve industriale

Paraqitja e mineraleve dhe shkëmbinjve industriale bëhet sipas formacioneve litologjike e minerale, të ndarë sipas rëndësisë ekonomike dhe fushave kryesore të përdorimit të tyre. Gjendja e rezervave te vendburimeve, jepet sipas (Neziraj e Leka etj, 2010).

Lëndët minerale (mineralet e shkëmbinjtë industriale) nga përbërja, vetitë janë mjaft komplekse, pasi paraqiten në natyre në trajtë të shkëmbinjve të ngurtë e minerale të veçante, apo si agregate në forme të bashkimeve te tyre. Gjatë përshkrimit të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale, janë paraqitur llojet e tyre, gjeneza e formimit, formacionet litologjike, fushat kryesore të përdorimit dhe jepen objektet e vendburimet me tipike dhe perspektiva e tyre.

Mineralet dhe shkëmbinjtë industriale, i paraqesim sipas rëndësisë ekonomike të tyre në dy grupe kryesore: duke vendosur së pari në një grup (grupi A) lendet minerale shkëmbore të fushës së ndërtimit (agregate) dhe së dyti në një grup të përbashkët (grupi B) paraqiten lëndët minerale e shkëmbore industriale të industrisë së lehte, kimike, metalurgjike, mekanike, ushqimore; per bujqësinë, mjekësi, artistike etj. Duke qenë se lëndët minerale jometalore kanë përdorime në fusha të ndryshme dhe rëndësinë e tyre kryesore është në një grup të veçantë; disa nga ato gjatë përshkrimit, do të paraqiten në grupin kryesor, duke nënkuptuar të dhënat e tyre edhe për grupet e tjera.

II/A. Mineralet dhe shkembinjtë industriale të fushes se ndertimit

Në këto lëndë minerale, të rëndësisë strategjike për ekonominë, përfshihen shkëmbinjtë karbonatike: gëlqerorët, dolomitet, gëlqerorët e dolomitizuar, travertinat, mermeret; shkëmbinjtë argjilore, gipset, gurët dekorative apo gurët e ndërtimit, inertet lumore (agregatet). Nga këto dolomitet shërbejnë edhe si lëndë industriale refraktare ne metalurgji, por perdorim kryesor kane ne fushen e ndertimit, apo gipset kanë përdorime të tjera; ndërsa argjilat e gëlqerorët edhe pse shërbejnë në disa fusha si lëndë industriale, ato kryesisht janë shumë më të rëndësishëm për lëndë ndërtimi. Me poshtë jepet një paraqitje të shkurtër të tyre sipas përbërjes dhe tipeve litologjike e formacioneve shkëmbore dhe fushën kryesore

me të rëndësishme të përdorimit.

A-1. Shkembinjtë karbonatike perfaqesohen nga: gëlqerorët, dolomitet, shkumësi, travertinat, mergelet, mermeret, si dhe rërat karbonatike etj

A-1/1. Gëlqerorët (Figura1) janë shkëmbinj Kraste-Cukali, Sazani e Korabi, qe kanë përhapje mjaft të gjere ne vendit tone.

Vlerësimet e gëlqerorëve janë bërë për vendburimet kryesore, atje ku ka nevoja e leverdi ekonomike shfrytëzimi dhe përdorimi të tyre. Janë zbuluar 61 vendburime me 905

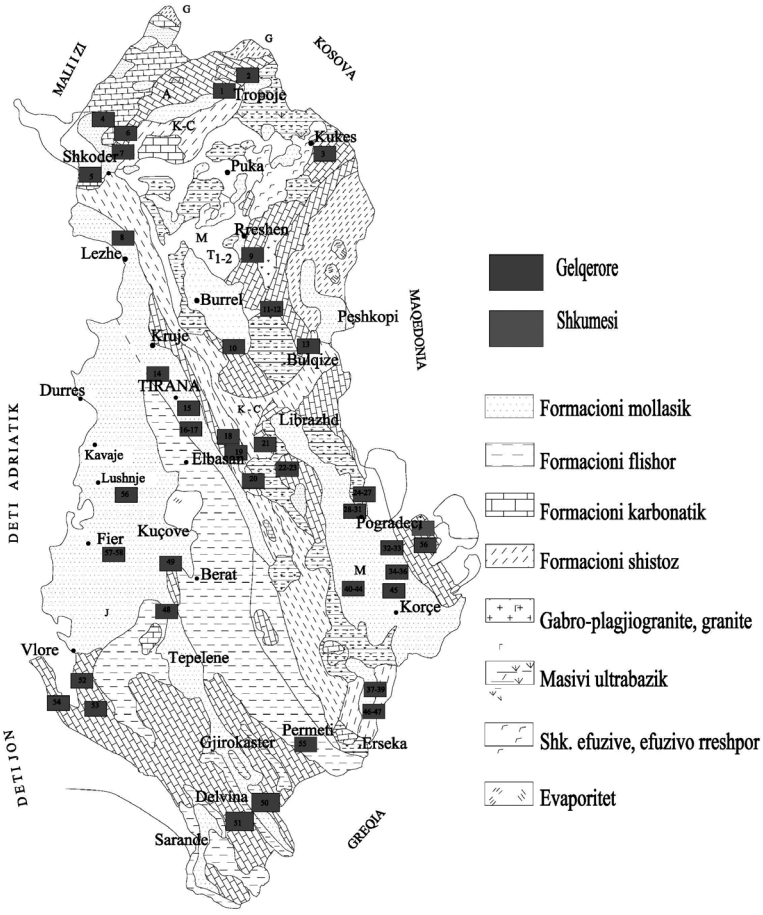


Figura 1. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e gëlqerorëve si lëndë e parë ndërtimi

Figura 2. Schematic formational Map of Albania, with location of limestones as raw material

karbonatike të kalciumit ($CaCO_3$=90-99%) masive e pllakorë, qe zënë 25-30% të territorit të Shqipërisë me origjinë sedimentare kimike dhe biokimike të formuar nga okside-hidrokside të Ca, e pak te Mg; kryesisht kalcit, me shoqërues dolomit, aragonit dhe përzierje të paket okside-hidrokside të Si, Fe etj. Shkëmbinjtë gëlqerorë janë të zakonshëm, pothuaj të pastër, por edhe gëlqerorë të dolomitizuar e të ndryshuar. Gëlqerorët u përkasin formacioneve litologjike të Triasit, Jures, Kretes, Eocenit dhe Miocenit të zonave tektonike: Jonike, Kruja, Mirdita, Alpet, 875 000 ton rezerva të njohura, qe janë lëndë minerale, te zbuluara afër rrugëve kryesore e qendrave të banimit dhe qindra objekte të tjerë. Gëlqerorët kanë përmbajtje të përafërt: CaO =50-55% ($CaCO_3$= 90-95%), SiO_2=0.1-2.5%, MgO=0.1-4%, Fe_2O_3=0.1-1%. Këto shkëmbinj sipas tipeve litologjike kanë përbërje kimike dhe viti të ndryshme fiziko-mekanike, por me të përshtatshme për ndërtime dhe prodhim çimentoje, janë ato të Triasit të Sipërm, Kretes dhe sidomos të Eocenit dhe për gurë dekorative pllakorë ato të Cr_2-Pg_2 dhe Eocenit (Pg_2). Nga

gëlqerorët masive dhe pllake trashe-mesëm, të Kretakut të Sipërm, Eocenit, të zonës Kruja, sidomos ato të Borizanës, Fushe Kruje, Laç, Torovice dhe të Kaninë e Drashovice të Vlorës të zonës Jonike, janë gëlqerorë afërsisht të pastër me përbërje kimike: CaO=55-56%, SiO_2=0.01-0.5% MgO=0.1-0.5%, Fe_2O_3=0.01-0.1%. Gëlqerorët e masive të Alpeve; si ato të Taraboshit, Mesit, Dushajve, të zonës Mirdita: Rubikut, Gjallicës të Kukësit, Malit të Thate, Gjançit të Korçës, të Jurasikut e Kretakut të Sarandës, Gjirokastrës të zonës Jonike, janë cilësisë mesatare për ndërtime, çimento e gëlqere. Gëlqerorët e pastër si Orikumit me përbërje: $CaCO_3$ =99.5-99.9%, gëlqerorët pllakorë shumëngjyrësh të zonës Kruja sidomos ato të Tomorrit, Beratit, Skraparit dhe gëlqerorët pllakorë të pakove kalimtare të Cr_2-Pg_2 si ato të nen/zonës Krasta, në Rasfik, Krastë të Elbasanit janë mjaft përdorshme për gurë dekorative pllakorë dhe një pjese e madhe e tyre të përdoren si pllaka e rrasa për mbulesa te banesave në 50-60% të rajoneve fshatare në 20-30% të territorit të vendit, deri edhe për banesat qytetare edhe për shtrime të kalldrëmeve, trotuareve, shesheve. Njihet përdorimi me pare i gjere i këtyre lëndëve shkëmbore për ndërtime të keshtjellave. Gëlqerorët janë lënda e pare kryesore e domosdoshme për fabrikat e çimentos; nga me e vjetra ajo e Shkodrës qe ruhet si relikte historike, e Vlorës, në të cilat nuk prodhohet më. Ndërsa vazhdohet të prodhohet në fabrikën e Elbasanit, ne fabrikën e vjetër Fushe Krujës dhe tani prodhohet çimento me geleqeroret e Eocenit ne fabriken e re (Titan) në Burizanë, me kapacitet 1 milion ton në vit, me teknologji bashkëkohore.

Shkëmbinjtë gëlqerorë përdorim kryesor kanë, si lëndë natyrore e ndërtimit për gurë ndërtimi, granile si agregate, mermere, për gëlqere ajrore dhe për përdorime në fusha të tjera për industrinë kimike, ushqimore, në metalurgji, në bujqësi etj. Shkëmbinjtë gëlqerorë si dhe dolomitet janë të vlerësuar me studime të vetitë fizike-mekanike, teknike e kimike dhe rezultojnë me tregues optimale. Vendburimet dhe karrierat nga shkëmbinjtë gëlqerorë ndodhen pranë rajoneve urbanë dhe konsumatorëve kryesore të ndërtimit: të ndërtesave, rrugëve, qe janë në zgjerim e sipër dhe digave të veprave hidroteknike. Në këto rajone janë të njohur karrierat e mëdha nga vendburimet e Marthit-Bajze, Urës Mesit, Gjadër, Shiroke; Dushaj, Tropojës; Koman, Kçirë; Krume, Bicaj; të Peshkopisë, Burrelit; Torovice, Tresh, Spiten; Rubik; Milot, Gjonem, Mamurras, Burizane, Makaresh, Zall Dajt, Tufine, Qafe Priskë, Pëllumbas,; Mirakë, Letan, etj, të Pogradecit, Progen, Biranj; Melesin të Leskovikut, Ura Vajgurore, Gorice; të Fierit, në Përmet, Tepelene, Jorgucat, Gjirokastrës; Kanine, Drashovice, Dukat, Karaburun; Çukës, Shkalle etj. Gëlqerorët kanë përhapje të gjere, në vendburime të mëdhenj, karriera me nga 100-500 milion ton, objekte me 10-20 milion ton dhe perspektive për disa dhjetra here me shume.

A-1/2. Dolomitet. (karbonat i Ca dhe Mg, ku MgO deri 18-21% dhe pakice të okside të Si, Fe, etj.) Dolomitet (Fig. 3) janë formime shkëmbore ekzogjene sedimentare kimike e diagjenetike, me përhapje të madhe kryesisht të depozitimeve të Triasit, të Kretakut të zonës Jonike e Kruja dhe pjesërisht të zonës Mirdita e Alpeve, duke qenë lëndë kryesisht refraktare dhe ndertuese.

Janë zbuluar 7 vendburime me 180 514 000 ton rezerva, ne formimet e Triasikut të Sipërm të zonës Jonike, Mirdita, te Kretakut te zones Kruja. Dolomitet e Shqipërisë janë një pasuri mjaft e madhe me mundësi përdorimi dhe përpunimi teknologjik, por ato sot nuk përdoren në industri, me përjashtim të ndonjë përdorimi sporadik për gurë ndërtimi e granile. Në vendburimin Dukat të Vlorës, është dolomit i pasur me përmbajtje MgO =20-21%, ku janë zbuluar me 50 milion ton dolomitë me MgO =18-20%, lënda minerale e të cilit është përdorur në metalurgjinë në Elbasan, si material refraktar, për tulla e pluhur e dolomitik, por tani nuk përdoret. Njihen v.b në Torvioll, Letan, Qafe Priske, Fushe Kruje, Milot, Rrenc-Kakarriq, Rubik, Delvinë etj. Përveç dolomiteve të T_3 të zonës Jonike, të favorshëm për t'u përdorur janë edhe ato te Alpeve etj. Përdorimi i dolomiteve është një mundësi për investime kryesisht në fushën refraktare, deri edhe për eksport.

A-1/3 Shkumësi e gëlqerorët e pastër. janë formime të shkrifëta sedimentare biokimike deri pak kompaktë karbonatike, ku $CaCO_3$= 98-99% janë të përdorshme për pudra fëmijësh, shtesë për lëndët ushqimore, shtese ushqimi për kafshe e shpendë, për industrine kimike, etj. Janë vlerësuar 2 vendburime me 37 900 000 ton, ku veçohet vendburimi gëlqerorit të bardhe i Orikumit me përberje: $CaCO_3$= 99-99.0% dhe objekti i shkumësit të shkrifet në

Gorice të Prespës me përmbajtje $CaCO_3$= 96-98%. Gëlqerori i Orikumit është një mundësi për industrinë ushqimore e për eksport.

A-1/4. Travertinat. (Figura7) janë formime ekzogjene karbonatike të Ca, Mg rrallë të Si, Fe të

A-2. Shkembinjtë argjilore.

Janë formime pelitomorfe (argjilore) shumë mineralëshe të shkrifëta, dobët të litifikuar, te perfaqesuar nga argjilat, kaolinat, tufet, mergelet, bojrat e dheut, bentonitet, attapulgite

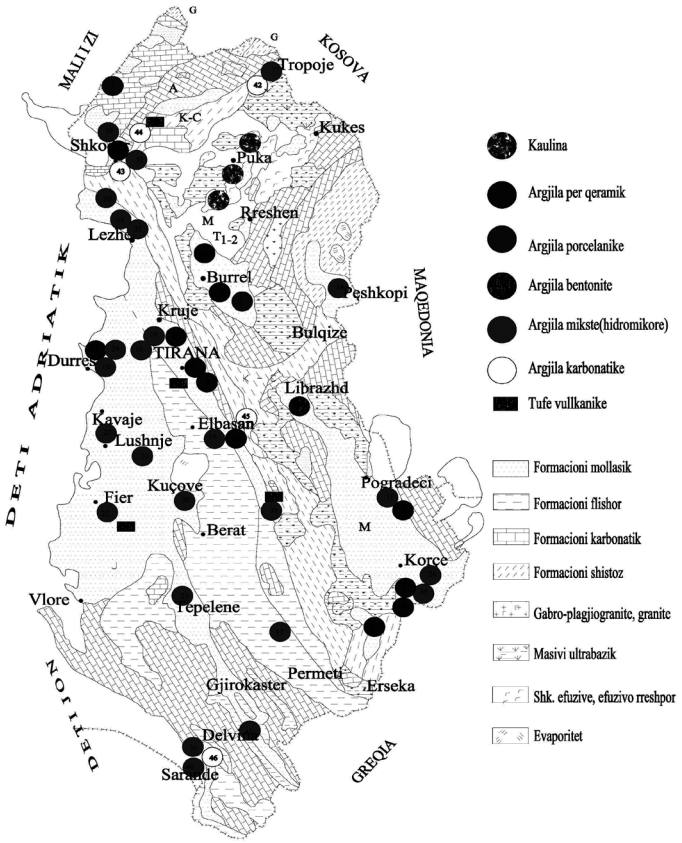


Figura 2. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e kaolinave, argjilave dhe tufeve vullkanike
Figura 2. Schematic formational Map of Albania, with location ofcaolines and volcanic tufs

infiltracionit të reja (Kuaternar), të formuar nga qarkullimi i ujrave karbonatike dhe depozitimi i tyre në ambientet me bimësi. Janë zbuluar 15 vendburime me 835 000 ton lëndë minerale të cilësisë mesatare të vlerësuar disa objekte, qe përdoren pjesërisht si gurë dekorative natyrale ne disa vende.

A-1/5 Rërat karbonatike. (Figura7). Janë formime ekzogjene sedimentare, dobët të çimentuara të fundshpateve, si formime glaciale të formuar nga sedimentimi i rërës e çakellit. Janë vlerësuar në Kukës, Gjirokastër etj. Ato janë përdorur në mënyrë artizanale si shtese për llaçet ne ndërtimet.

etj, apo si shkëmbinj kompaktë si argjilitet, qe paraqiten në vijimësi:

A-2/1 Argjilat. (Figura2) përfaqësohen nga ana një kompleks i gjere minerale alumosilikate, me ujë te perfaqesuar nga montmoriloniti, kaoliniti, iliti, hallauziti, me pak atapulgiti, bentoniti, etj dhe përmbajnë edhe hidromike, klorite, serpentine, okside-hidrokside, kripëra dhe grimca të mineraleve, lëndë organike etj. Janë disa lloj argjilash: argjilat e shkrifëta, ndërthurjet argjilite-alevrolite, mergelet nga flishet e mollaset etj. Janë formime detare, bregdetare, liqenore, lagunore, lumore etj. Në varësi të përbërjes dhe formimit të tyre, përdorimet e argjilave janë të shumëllojta, qe nga qeramika e trashe (tulle, tjegull), në

industrinë e ndërtimit, qeramike e holle (qeramike, porcelan, fajance), për çimento, industrine e lehte, refraktare, solucionet e shpimeve, etj Argjilat janë lëndë e pare natyrore e pa litifikuar (çimentuar), kryesore për me 299 605 000 ton lëndë minerale dhe shume objekte, dhe prognoze 2-3 fishimin e tyre qe ndodhen pranë infrastrukturës urbanë në rajonet: Shkodër, Lezhe, Fushe Kruje, Tirane, Durrës, Elbasan, Lushnje, Fier, Vlore,

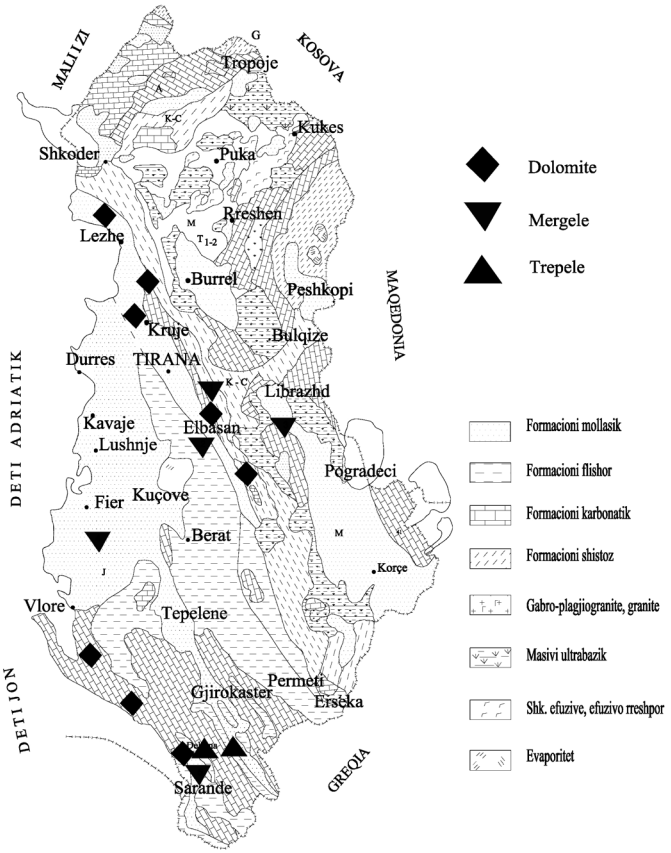


Figura 3. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e dolomiteve, mergeleve dhe trepeleve
Figura 3. Schematic formational Map of Albania, with location of dolomite, mergels and tripoli

prodhimin e tullave e të tjegullave (qeramike e trashe), çimentos, si dhe për qeramike të holle, Ato janë të gjenezës ekzogjene sedimentare (kimike-koloidale) detare dhe perberje kimike: SiO_2=45-52%, Al_2O_3 =12-18%, plasticitet =12-18 Attebeg. Llojet e argjilave përveç vetive të përbashkëta e të përgjithshme si plasticiteti, granulometria, higroskopia, refraktariteti, vetitë inerte, mbushëse e lidhëse; kanë ndërtim, përbërje kimike dhe minerale të ndryshme dhe brenda këtij grupi veçohen: argjilat bentonite, attapulgite, glaukonite, nontronite, aluminore, montmorilonite, ilite, kaolinore, hidromikore, magneziale, kalciumore etj.

Janë zbuluar deri tani 60 vendburime argjilash Sarande, Korçe, Peshkopi, etj. Ato lokalizohen kryesisht në depozitimet e Kuaternarit e të Neogjenit (Titonianit e Mesinianit) të Ultësirës Pranadriatike dhe pjesërisht të Gropave të Brendshme Ndërmalore. Deri tani me këto argjila është realizuar prodhimi i tullave në 30 fabrika të vjetra e të reja dhe pjesërisht i tjegullave si dhe të porcelanit. Përdorues masiv, janë lëndët argjilore se bashku edhe me inertet lumore dhe shkëmbore (agregateve) për mbushjet e digave të H/C të Drinit, kryesisht të Fierzës, si dhe digave H/C të tjerë dhe të 760 rezervuarëve të bonifikimeve. Në ketë grup përfshihen edhe argjilitet kompaktë shtresore të flisheve e mollaseve të Pg e Ng, qe përdoren

në fabriken e çimentos ne Borizane.

Njihen karrierat dhe vendburimet e argjilave: Bregu Ranës, Rrenc, të Shkodrës; Lezhes, Tropojës; Kastriot, Shoshaj, Luzit, Fushe Krujës, Laknasit, Vorës; Currilave, Luzit, Bradashesh, Polovinës, Alarupit, Vranisht, Korçës, Fierit, të vetmet në Shqipëri, të eksperimentuar si lëndë absorbuese, per solucionet e shpimeve të naftës, lëndë absorbuese në landfilet dhe argjilat atapulgite në Shengjun-Bejnë të Burrelit, të eksperimentuar për t'u përdorur si absorbues në industrinë ushqimore për

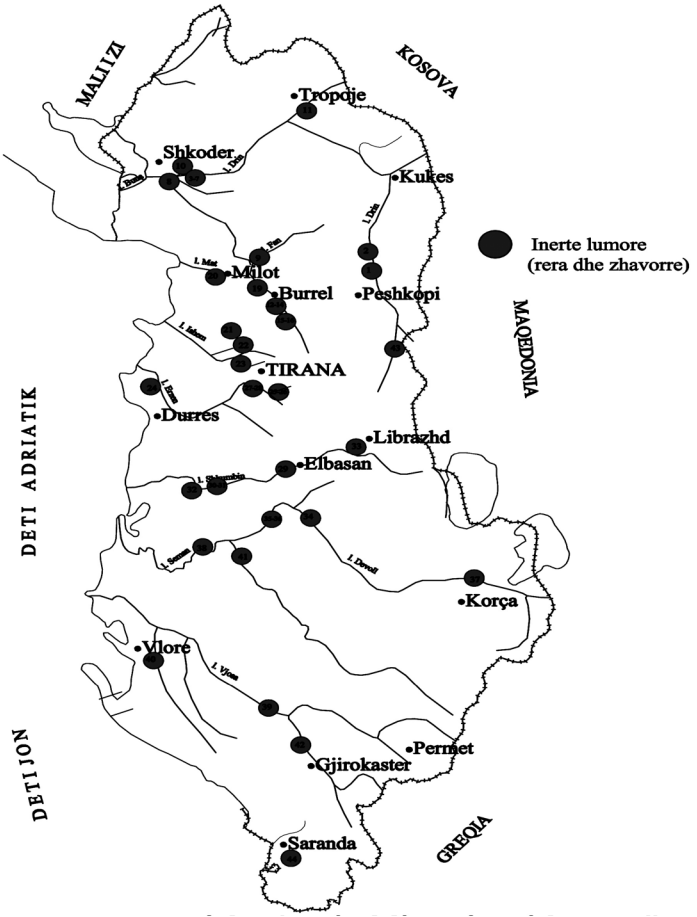


Figura 4. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e inerteve lumore

Figura 4. Schematic formational Map of Albania, with location fluvial inerte

Vlorës, Memaliaj, Këlcyrë, Krekëz etj, me lëndët e para argjilore, prodhohen tulla dhe pjesërisht tjegulla, qe është fusha kryesore e përdorimit të tyre si dhe qe kanë përdorime të kufizuara për ind e lehte, kimike dhe të porcelanit. Argjilat e Fushe Krujës dhe të Alarupit kanë Al2O3 relativisht të lartë të kaolinitit, plasticitetit; ndersa disa argjila të Devollit, qe janë përdorur edhe për qeramike të holle. Disa argjila të tilla, si të Korçës, Devollit, Mamlit e Luzit të Kavajës, Shkodrës, etj, janë përdorur për poçeri dhe artizanat.

Njihen edhe argjilat bentonite, në Prrenjas pastrimin e vajrave etj qe akoma nuk kanë gjetur përdorim. Njihen edhe argjilat e ranoret glaukonite-fosfatike me ngjyre të blertë të formimeve të Burdigalianit në zonën Jonike, (suita Levani) në disa rajone të flisheve dhe molaseve të zonës Jonike, Krujës, UPA, etj, akoma të papërdorur, por për mundësi të studimit teknologjik për përdorim si shtese plehu, etj. (Tërshana, ,1995). Argjilat boksitike janë formime sedimentare që shoqërojnë vendburimet e boksiteve të zonës Kruja dhe si objekt i vecante janë disa shtresa 15-20 cm në formimet e Jurasikut të Alpeve, me përmbajtje

të lartë të Al_2O_3 =33% të eksperimentuar për porcelan të cilësisë se larte.

A-2/2 Tufet dhe tufitet. (Fig. 2) janë shkëmbinj ekzogjenë sedimentarë, të formuar në ambient sedimentimi të argjilave, alevroliteve të përziera me hi vullkanik. Përbërja e tyre është SiO_2= 60-75%, Fe_2O_3= 1-3%, Al_2O_3 =15-20%, Na_2O+K_2O= 4-5% deri 8-10%. Janë të zbuluar 5 vendburime me 3 489 000 ton lëndë minerale. Në Domen të Shkodrës janë të vlerësuara tufet e kaolinizuara në formimet T_2, si dhe Shllumin e Mërturit; në formimet e Neogjenit në Vrapit, Cakranit; në formimet e Kuaternarit, në Dumre, Kardhiq etj. Janë të studiuara për përdorim në qeramike, pjesërisht në fabrikën e porcelanit Tirane, si ato të Vrapit dhe për mundësi të studiuara edhe per shtesa ne çimentot.

A-2/3 Mergelet. (Fig. 3) janë mjaft të përhapura, si formime shkëmbore sedimentare kalimtare mes argjiliteve e karbonateve, ku karbonatet=30-40%, argjilat= 40-70% dhe takohen me shumice në shume rajone në pakot kalimtare të flisheve dhe në mollaset. Përdoren si gurë ndërtimi, gurë dekorative pllakorë veshës, apo si rrasa mbuluese dhe për prodhimin e çimentos.

A-2/4 Bojrat e dheut. (Figura7). Janë me gjeneze ekzogjenë sedimentare kryesisht argjilore, si depozitime të kores se mbetjes, me pamje shume ngjyrëshe dhe takohen pranë e mbi koren e kaolinave. Janë vlerësuar 7 vendburime me 711 000 ton lëndë minerale dhe disa objekte në Dibër, Shkodër etj, në Pukë në kaolinat e Qelzës, Mirditë (Gziq, kore e prishjes se vullkaniteve bazaltike titanore), etj. Përveç bojërave të dheut si pigmente ngjyrosëse janë gëlqerorët e pastër, shkumësi dhe gëlqerja e zakonshme për bojra të bardha, ndërsa per ngjyroses të zinj sherbejne objekte të manganit në Pukë, Librazhd, Dibër, etj; Ngjyroses të fortë janë xeheroret metalore të kromit, titanit etj, pas përpunimit industrial të tyre; qe mund te përfshihen e grupin e mineraleve industriale (PW Skott 2003, Deda etj 2007, 2011)

A-3. Shkembinjtë sulfatë ku përfshihen gjips-anhidriti, seleniti.

A-3/1.Gjipsi. (Fig. 6) në gjuhen e përditshme quhet gjips (gjips-anhidriti, seleniti) Janë formime ekzogjenë sedimentare kimike), nga të cilët jane vlerësuar 25 vendburime me 97 181 000 ton lende minerale me $CaSO_4$= 85-95%. Janë një pasuri mjaft e madhe, me trashësi qindra metra shtrirje deri në disa km, në disa vendburime në rajonet afër Peshkopisë, Dumresë, Gjirokastrës, Sarandës, Kavajës, Vlorës të lokalizuar në formimet evaporitet diapirike të Triasit, si dhe në formimet sedimentare të Mesinianit (N_2) në rajonin e Kavajë-Golem, Mengaj deri në Rrogozhinë dhe Manskuri, deri Manzë, si dhe në Nartë. Sipas literaturës, gjipset mund përdoren në fushën e ndërtimeve, si gurë dekorative, për prodhim çimento, allçi, veshje të tavaneve, mureve, oxhaqeve, gurë zbukurimi ornamentale, për panele ndërtimi; në industrinë e lehte, mjekësi, skulpture, etj. Në Shqipëri megjithë sasinë shume të madhe te gjipseve dhe afër infrastrukturës urbane, ato përdoren si lëndë e pare kapse detyrimisht për fabrikat e çimentos dhe pjesërisht përdoret si pluhur për allçi, për material ndërtimi, për veshje e zbukurime të brendeshme dhe mjekësi skulpture etj. Gjipset kanë mundësi për t'u përdorur me shume, pas një përpunimi industrial si panele ndërtimi në vend dhe mundësi eksporti në rajon.

A-4. Agregatet e ngurtë shkembore (guret e ndertimit)

Janë agregatet shkëmbore, qe përfaqësohen nga gurët e ndërtimit, e inertet lumore dhe mbetje shkëmbore e të riciklueshme. Nga këto, inertet lumore (rëra, zhavore, zaje, popla) dhe inertet nga guroret shkëmbore (shfrytëzim tradicional), kryesisht të shkëmbinjve karbonatike, por edhe nga shkëmbinjtë magmatike, quhen resurse ndërtimi si agregate minerale-shkëmbore (SARMA, 2011). Agregatet janë materiale shkëmbore në gjendje natyrale, të seleksionuar (rërë, zhavorr, zaje) të prodhuar nga bluarja e shkëmbinjve, të cilët shfrytëzohen me efikasitet në gjendje natyrale, pjesërisht të përpunuar në impiante. Agregatet janë edhe mbetjet e ngurta të ricikluesshme dhe të rigjeneruara të ndërtimeve, të industrisë, mbetjeve të industrisë përpunuese nga minierat e guroret dhe nga prishjet, rrëzimet, rrëshqitjet gjeologjike. Ato përdoren si material mbushës në betone, llaçe, shtrim rrugësh e të hekurudhave, shesheve, trotuareve, në ndërtime të banesave e themeleve, mbushje të digave, argjinaturave. Në Shqipëri 50% e agregateve të ngurtë të ndërtimit është nga guroret shkëmbore karbonatike dhe 45-50% nga inertet lumore dhe pothuaj asgjë nuk përdoret deri tani nga agregatet dytësore dhe të ricikluesshme (SARMA, 2011).

A-4/1. Gurët natyrore të ndërtimit janë

agregate natyrore shkëmbore të zakonshëm, si gurë për ndërtime të përdorur në shekuj me pare dhe deri tani pjesërisht në zonat rurale fshatare. Përbërja e tyre është magmatike si gabro, diorite-plagjiogranite, peridotite; gëlqerore me pak dolomite, ranore kompakte,. përpunoheshin deri në vitet 90-te. Ndërsa me vonë me rritjen gjerësisht të infrastrukturës rrugore e ndertimeve, shfrytëzohen intensivisht deri barbarisht, duke dëmtuar rëndë relievin e shtratin e lumenjeve. Ato lokalizohen pranë lumenjve si: të lumit Mat e të degëve të tij të Fanit (Milot, Rubik, etj), të

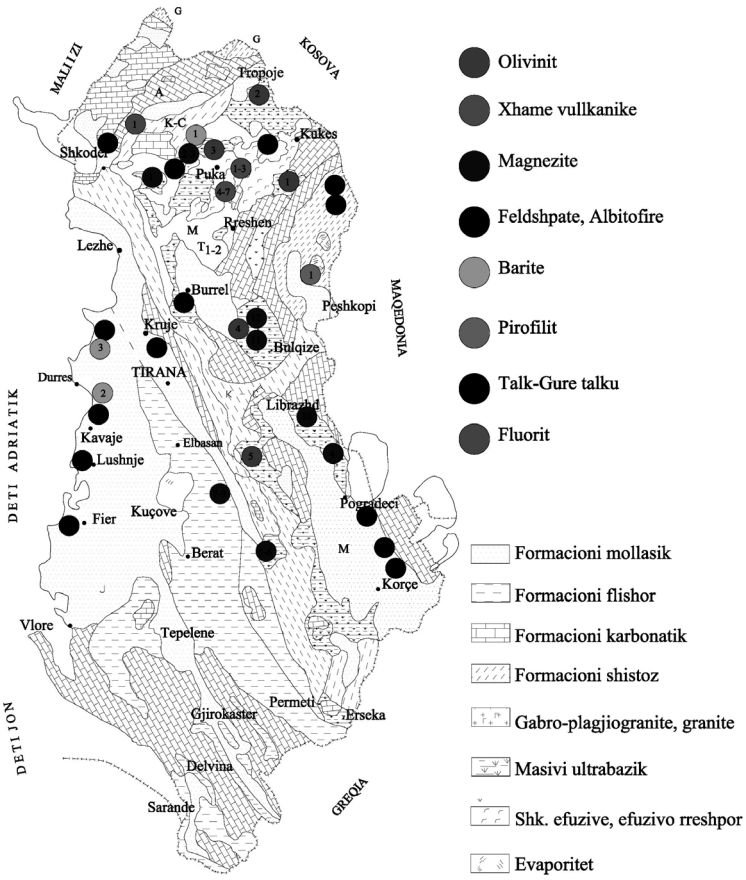


Figura 5. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e oliviniteve, xhamit vullkanik, magneziteve, baritit, feldshpateve, pirofilitit, talkut dhe fluoritit
Figure 5. Schematic formational Map of Albania, with location of olivinite, volcanic glass, talk, and fluorite

Ato janë përdorur e mund te perdoren kryesisht për themele, për mure dhe kalldrëme.

A-4/2. Inertet lumore (Figura4) janë formime copëzore (agregate natyrore) me gjeneze ekzogjenë sedimentare të shkrifëta të reja për rërë e zhavore (aluvione), qe përhapen kudo në anët shtretërve të lumenjve. Janë të zbuluar 49 vendburime të mëdhenj dhe disa dhjetëra me të vegjël, ku janë shfrytëzuar disa qindra milion ton, ndërsa tani llogariten 379 738 000 ton lëndë agregate ndërtimi, , me prognoze shtimin disa dhjetëra here të tyre. Këto materiale janë përdorur mesatarisht si rërë dhe inerte, qe Shkumbinit (Librazhd, Elbasan etj), Devollit, Semanit, Vjosës, Tiranes, rrjedhja e poshtme e Drinit në Spathar, Bahçallek etj; në rrjedhjen e sipërme të Drinit, në Peshkopi si dhe te përrenjeve të tjerë me të vegjël. Përdoruesit masiv, mjaft voluminoz për inertë lumore, janë trasete e hekurudhave, autostradat, digat e H/C dhe të rezervuarve të bujqësisë. Nga inertet lumore të cilësisë të mire, janë ato kur shkëmbinjtë magmatike përbëjne 70-80% të tyre, si ato të Matit, Fanit, të përrenjeve te tyre

A-4/3 Bazaltet (Fig. 8) janë shkëmbinj

magmatike vullkanike me permbajtje: SiO_2= 45-50%, TiO_2= 1-2%, rezistence dhe qëndrueshmëri të lartë në shtypje (1200-1400 kg/m3 për t'u përdorur si material mbushës për shtrim të rrugëve. Nga këto janë të vlerësuar 11 vendburime dhe objekte me 336 000 000 ton konuset e derdhjeve të fundshpateve, afër qendrave të banuara, të cilët kur janë të shkrifet janë shfrytëzuar dhe perdoren për ndërtime, mbushje të rrugëve etj. Ndersa konglomeratet e shkrifet, siç janë ato të "suites Rrogozhina" etj në Rrogozhine, Kavajë etj, ne formacione të

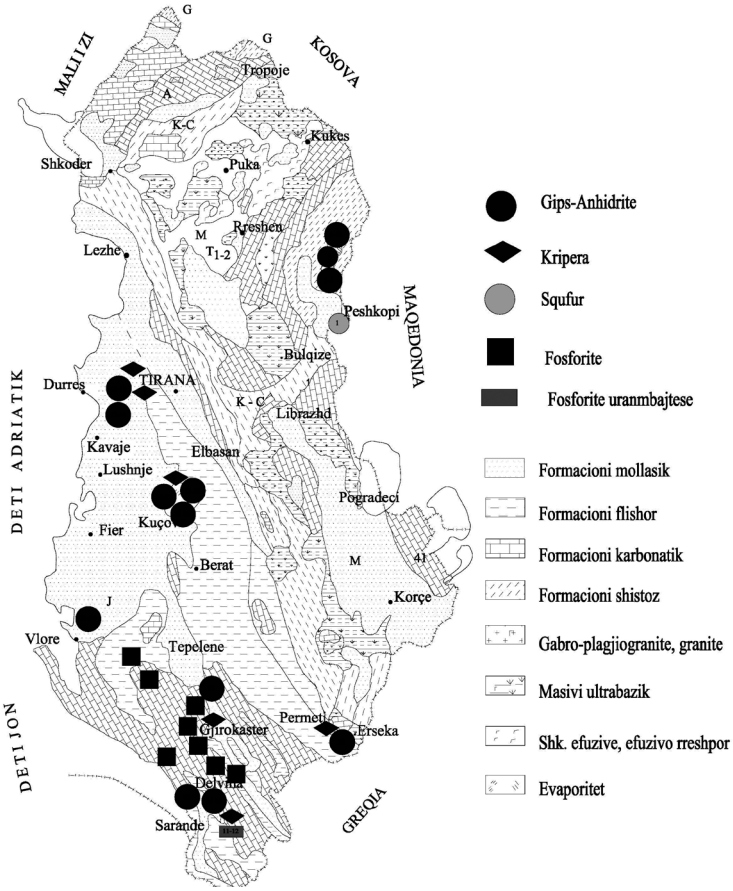


Figura 6. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e fosforiteve, gips-anhidriteve, kriprave dhe squfurit
Figure 6. Schematic formational Map of Albania, with location of phosphorites, salt and sulphur

lëndë minerale shkëmbore, nga të cilët janë të vlerësuar disa objekte si karriera në Gziq të Mirditës, etj. Eshte mundësi vlerësimi për shtimin e rezervave të tyre ne shume objekte.

A-4/4 Serpentinitet janë formime ekzogjenë metamorfike të formuar ne prishjet e mëdha tektonike dhe nga ndryshimi i shkëmbinjve ultramafike, si në Puke, Rubik, Librazhd etj, apo pluhurore si në Kolsh të Kukësit, qe mund të përdoren si material refraktar, mbushës, për çimento etj.

A-4/5 Shkëmbinjtë sedimentare. Përfshihen edhe agregatet shkëmbore të ngurte, nga tilla, qe janë përdorur për mbushjet traseve, si material për ndërtime, pasi seleksionohen.

A-4/6 Rërat dhe ranoret bituminoze janë të njohur për nxjerrje të produkteve të naftës, por ato përdoren edhe në gjendje natyrore, si lëndë ndërtimi mbushëse për asfalto-betone. Janë të vlerësuar sasi e madhe e tyre për nënprodukte hidrokarbure-bituminoze me gjeneze sedimentare, në vendburimet e Visokes, Selenicës, Treblovës, etj, qe lokalizohen në ranoret e Neogenit, ku janë zbuluar 5 vendburime me 372 995 000 ton lëndë minerale dhe perspektive disa dhjetëra

milion ton.

A-5. Guret dekorative dhe mermeret (Fig. 8). Guret dekorative përfaqësohen nga shkëmbinjtëgëlqerorëmasivetëmetamorfizuar dhe gëlqerorë pllakorë, ranore kompaktë dhe shkëmbinj magmatike të poleruar, dhe quhen mermere kur gëlqerorët janë të metamorfizuar-riskristalizuar. Konvencionalisht ka hyre në përdorim ky term edhe për shkëmbinjtë magmatike, kur polerohen mire. Këto janë materiale ndërtimi të prere dhe të lustruar, të përdorur, për veshje e shtrim të banesave e institucioneve social-kulturore etj, për shtrime të rrugëve, shesheve, trotuareve, kalldrëmeve etj. Nga gurët dekorative, jane vlerësuar 66 vendburime me 428 641 000 ton lëndë shkëmbore, qe ndahen në grupet: shkëmbinj magmatike, sedimentare dhe metamorfike. Nder gurët dekorative të njohur të formimeve sedimentare janë: gëlqerorët pllakorë të Kretakut të Sipërm-Eocenit (Cr_2-Pg_2) të zonës Kruja, Kraste-Cukali, Jonike, Alpeve si në Qafe Priskë, Dajt, Elbasan, Kosovë të Elbasanit, Tomorr, Skrapar, Këlcyrë, Jorgucat, Karaburun, Rrasfik, etj. Gëlqerorë te mermerizuar të Triasit në zonën Mirdita, të quajtur si "mermere" të cilësisë mesatare paraqiten: në Muhurr, Qafë Shtamë, etj me ngjyre vishnje, gri e vishnje deri bezhe, qe janë përdorur mesatarisht. Njihen edhe ranoret pllakorë mikore të flisheve të Krastës në Skuraj, Librazhdit etj, qe janë të studiuar për t'u përdorur. Tani prodhohet në përdoren intensivisht gëlqerorët pllakore shumë-ngjyrësh me cilësi të mire, deri edhe për eksport, si ato të Beratit, Skraparit ku punohet në disa karriera dhe impiante prerje.

Në këtë grup përfshihen edhe gurët pllakorë

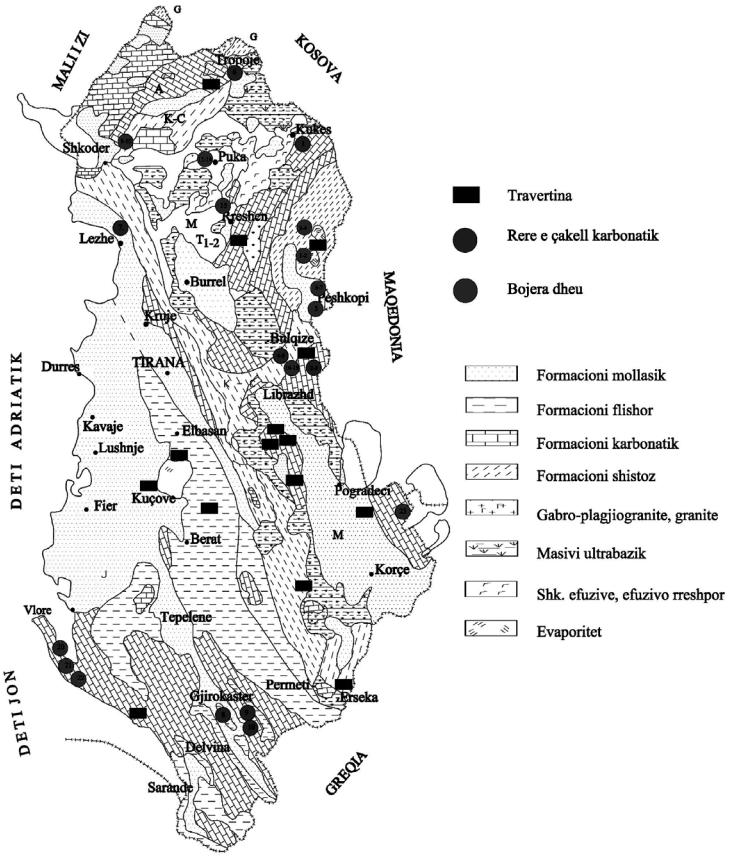


Figura 7. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e travertinave, rërës, çakëllit karbonatik dhe bojrave të dheut
Figure 7. Schematic formational Map of Albania, with location of sand, carbonatic chipping and soil colors

natyrore ose rrasat për mbulesa, sheshe e kalldrëme,qe përfaqësohen nga pllaka: gëlqerorë, mergele, argjilite-alevrolite. Janë formuar gjatë sedimentimit e metamorfizimit të pjeseshëm shkëmbinjve sedimentare. Janë përdorur në Shqipëri si material artizanal natyror rreth 30-40% në rajonet fshatare për

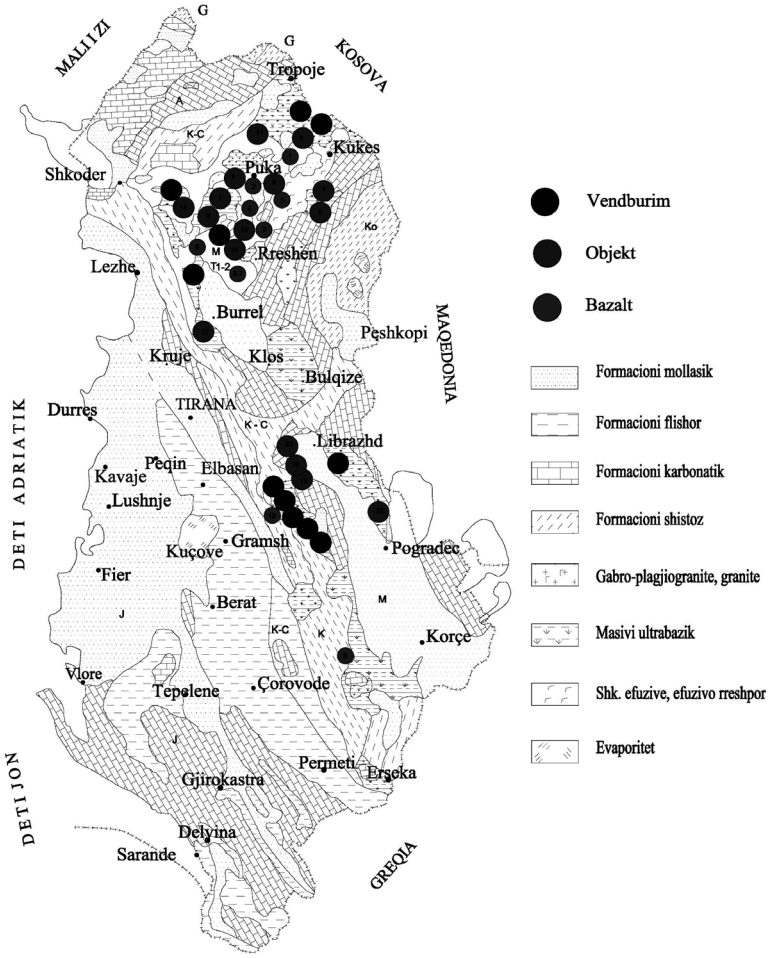


Figura 8. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e gurëve dekorativë ofiolitike dhe bazalteve
Figure 8. Schematic formational Map of Albania, with location of decorative stones and basalts

mbulesa të shtëpive dhe përdoren pjesërisht në banesat fshatare në 10-15% të vendit, por edhe në ndertimet qytetare etj si në Gjirokastër, Korçe, Berat, Kruje, Përmet, Shkodër, pjesërisht në Tiranë, etj. Rrasat njihen edhe si material i përdorshëm në shume vende të Evropës si në Amerike, Angli, Spanje, Itali, Greqi

Në gurët dekorative përfshihen edhe shkëmbinjtë endogjenë magmatike (Fig. 8) Jurasike (J_2) kompaktë qe polerohen si: dunit-peridotitet, gabro-troktolitet, diorite-plagjiogranitet. Ato kanë rezistence në shtypje 120-150 kg/cm2, në prerje 80-100 kg/cm2 dhe janë bërë eksperimentime prodhimi e përdorimi të tyre, nder të cilët veçohen: Peridotitet (harcburgitet, lercolitet) janë shkëmbinj qe përdoren për gurë ndërtimi e gurë dekorative. Gjenden me shumice si në Tropojë, Kukës, Krrab Gomsiqe, Bulqizë, Shpat, Shebenik, Pogradec,Voskopojë etj. Piroksenitet janë shkëmbinj ultramafike dhe përdoren si gurë dekorative. Njihen objekte të piroksenitеve në masivët ultramafikë te Kukësit, Pukës, Shebenikut etj. Gabrot, dhe troktolitet, janë shkëmbinj intruzivë bazike të përfaqësuar nga

objekte në gabrot, troktolitet e gabronoritet, të lokalizuara ne: Bulshar, Kaçinar, Qelëz, Tërbun, Vig, Shkopet, Dragoshtunjë, etj. Nga këto gurë nga Dragoshtuni janë përdorur të poleruar për veshjet e poshtme të Muzeut Kombëtar e të etj si; dolomitet, olivinitet, granitet për kuarc e feldshpat, magnezitet, kaolinat e disa argjila bentonite, atapulgite; talku-guri i talkut; kuarci, kuarcitet, silicoret, ranoret kuarcore, trepelet, gëlqerorët, dolomitet, kaolinat, kripa e gurit,

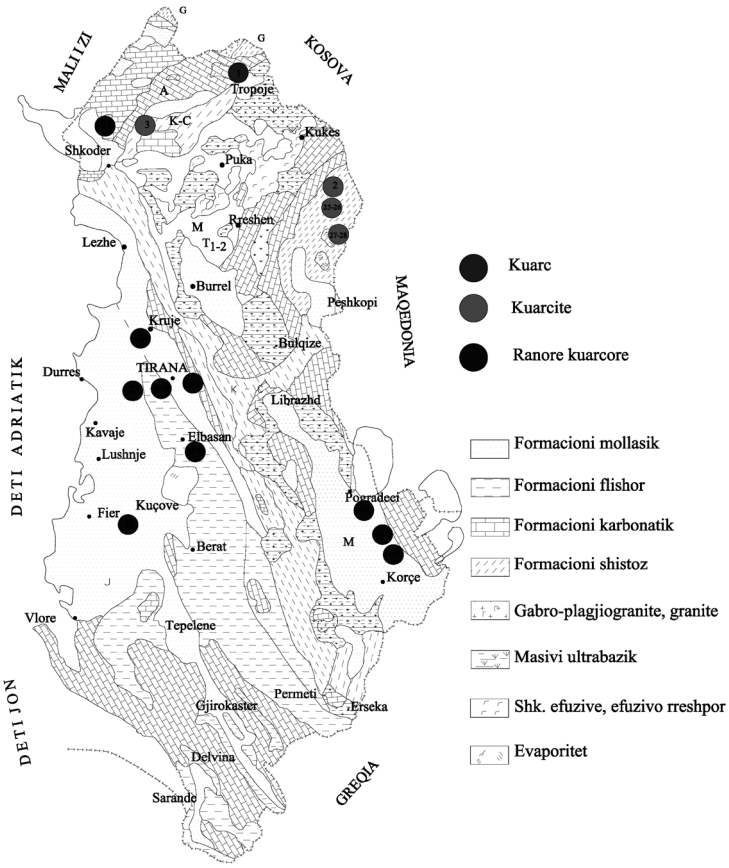


Figura 9. Harta formacionale skematike e Shqipërisë me përhapjen e kuarcit, kuarciteve dhe ranorëve kuarcorë
Figure 9. Schematic formational Map of Albania, with location of qurtz, quartzites

Pallatit të Kongreseve. Diorite-plagjiogranitet janë shkëmbinj të lokalizuar në rajonet e Kukësit, Fanit, Oroshit, Kimëz- Qafë Bari, Lak Roshit, etj, nga të cilët ka filluar një karrierë e re në vendburimin Lak Roshi të Pukës..

II. B. Minerale e shkembinjtë industriale per industrinë e lehte, kimike, ushqimore, bujqesi, mjekesi, etj.

Në ketë grup përfshihen lëndët minerale industriale, qe kanë përdorim kryesor në industrinë e lehtë (qelq, letër, gome, plastike, refraktare, absorbuese); industrinë kimike; ushqimore, metalurgji, mekanike, bujqësi, artizanale, artistike (pikture-skulpture), mjekësi gjipsi, gëlqerorët e pastër etj. Gëlqerorët, argjilat, dolomitet, gipset janë paraqitur me plotë e në përgjithësi si lëndë ndërtimi ku kanë përdorimin kryesor. Për përdorime të industrisë, bujqësisë, mjekësisë, etj, kërkohen standarte e cilësi me të lartë dhe pastërti të tyre. Nga këto përshkruajmë:

B-1. Kripa e gurit (Halogjenet). (haliti NaCl) (Fig. 6) është formim sedimentar kimike. Kripa e Gurit (me përmbajtje NaCl= 85-95%) lokalizohet në formacionet evaporite të T në Dhovrjan dhe në Dumre e Kardhiq në thellësi të madhe dhe të N_2 (Mesinian) në Mengaj, Tilje afër Golemit, dhe shoqëron në pjesët e poshtme gjips-anhidritet. Është prodhuar kripe

guri në minierën e Dhrovjanit, Mengajve, qe është përdorur për prodhim sode në Vlore, si dhe për shoqërues ushqimi për njerëzit, shtese për kafshët dhe tani nuk prodhohet me nga këto miniera. Janë zbuluar 3 vendburime 568 469 000 ton lëndë minerale dhe prognoze mjaft të madhe. Është një pasuri e madhe me rëndësi për t'u përdorur në forme natyrale dhe e përpunuar, jo vetëm në ind. ushqimore; por edhe në ind. kimike dhe lëndë e pare në rrugët për shkrirje të bores, për përdorim në vend dhe per eksport. Në kriporen e Vlorës dhe me pare e Kavajës, nxjerrin nga ujë detit kripe guri, prandaj uji i kripur i detit Adriatik e Jon është një pasuri e pamatshme e lëngët për klorure, etj. Përveç kripës gurit, njihen edhe halogjenë të tille si: bromi e jodi në ujrat minerale të naftës, që mund të përvetësohen; ndërsa jodi gjendet në ujrat e detrave tona.

B-2. Fosforitet (Fig. 6) Janë agregate pluhurore apatiti të si formime sedimentare, biokimike të zonës Jonike, të lokalizuar në formacionet karbonatike të Jurasikut dhe të Kretakut. Janë vlerësuar 11 vendburime dhe objekte me 54 282 000 ton, me P_2O_5 =12-30% (nga të cilët 3 milion ton janë relativisht të pasura me P_2O_5=25-30%) në vendburimet Fushe Bardhe, Gusmar, etj të rajonit Tepelene-Gjirokastër-Sarande. Janë përdorur për superfosfat në Laç e si miell gëlqeror fosfatik në impiantin e Memaliajve, për plehërimin e tokave, por tani nuk përdoren më. Politikat ekonomike duhet të jenë promovuese për fosforitet dhe industrinë e plehrave, si lëndë e pare shume domosdoshme për bujqësinë, e cila është përdorur me mjaft sukses dhe efektivitet në Shqipëri.

B-3. Kaolinat. (Fig. 2) Janë formime argjilore ekzogjene sedimentare të kores se prishjes, të formuar kryesisht mbi gabrot leukokratë në rajonet Puke-Lezhe. Quhen "kaolina" në kuptimin konvencional industrial, por ato sipas përbërjes janë të tipit montmorilonit i cili predominon 40-60%, të shoqëruar me kaolinit 20-40%, hallauzit, ilit. Janë produkt i kores se tjetërsimit të gabrove dhe duke qenë të tilla janë si të cilësisë se dytë dhe të trete, të krahasuar me kaolinat e mirëfillta nga vende të tjera ku predominon kaoliniti 80-90%. Njihen të vlerësuar vendburimet Dedaj, Korthpulë, Vig dhe disa objekte në shtrirje të tyre. Janë zbuluar 7 500 000 ton lëndë kaolinore në këto vendburime dhe prognoza është për 15 milion ton. Përbërja kimike e tyre: Al_2O_3=26-32%, Fe_2O_3=1.5-5%, ndërsa refraktaritetit = 1400-1600°C, plasticiteti = 12-16 Attebg. Kaolinat përveç provincës gabrore të pellgut Lezhe-Pukë, takohet ne gabro edhe me ne juge si dhe mbi diorite-plagjiogranitet. Kaolinat e Korthpulës e pak te Vigut, janë shfrytëzuar dhe përdorur në fabrikat e porcelanit Tirane, të letrës, gomës, plastikes, qelqit, bojërave, për forma në fonderi; eksperimentuar për pasurim dhe për tulla shamot ne metalurgji; ato jane shfrytëzuar me pakice për eksport, por tani nuk përdoren,.

B-4. Olivinitet (Fig. 5). Oliviniti është shkëmb magmatik pothuaj 99-100% monomineral i olivinës ($MgFe_2SiO_4$). Janë formime endogjenë magmatike ultramafike të freskëta, në pjesën veriore të Ofioliteve të Shqipërisë në 2 vendburime dhe disa objekte me 108 000 000 lëndë minerale shkëmbore, siç është vb. i Kalimashit me 50 milion ton rezerva, me MgO =48-49%, i përdorur për tulla refraktare në metalurgji, për abrazive, e për eksport. Vendburimi i Çobratit (Tropojë) me 58 milion ton rezerva, është nder me të pasurit në Europe me MgO =49-51% dhe njihen disa objekte të tjerë në Iballe, Bulqizë etj. Olivinitet e Shqipërisë janë një pasuri e madhe, e cilësisë se larte, qe duhet të vihen në qarkullim ekonomik ne vend dhe për eksport.

B-5. Magneziti (Fig. 5) ($MgCO_3$) është formim hidrotermal damarore dhe i infiltracionit. Janë të zbuluar 4 vendburime dhe objekte me 1 091 000 lëndë minerale. Njihet vendburimi i Gomsiqes, me 1 milion ton rezerva, i shfrytëzuar pjesërisht për lëndë refraktare, tulla, qeramike, qe ka përmbajtje të cilësisë mesatare, me përmbajtje të MgO= 38-40%, njihen dhe disa objekte të tjerë të vegjël në Lëvrushk, Dush, Korthpulë, Luçanë, Katjel, Devoll, Gramsh, etj. Në tarracat lumore të Devollit, afër Gramshit janë të vlerësuar disa objekte të vegjël, si formime sedimentare poplore në tarraca lumorere. Lëndë minerale të tilla si opal-kalcedon-magnezitet e Pukës, Tropojës, Gramshit janë të gjenezës ekzogjene sedimentare të infiltracionit dhe ato mund të përdoren si abrazive etj. Në Gomsiqe se bashku me magnezitin është brusiti - $Mg(OH)_2$, me përhapje të kufizuar.

B-6. Granitet. (Fig. 5) Janë shkëmbinj feldshpatike, kuarc, mike-mbajtës të vlerësuar në vendburimin Lëvrushk me rezerva 30 milion ton, janë formime endogjenë magmatike intruzive, që formojnë një masiv të vogël, ku feldshpatet =60-65%, kuarci=30-35%, mika = 1-

5%. Është shfrytëzuar një sasi rezervash dhe me pasurim është nxjerre kuarc, feldshpat, si lëndë e pare për fabrikat e qelqit e të porcelanit. Njihen edhe objektet të tjerë të graniteve, si në Fierzë, Arst, Gash, Peladhi dhe Korab, për mundësi studimi gjeologjik dhe teknologjik.

B-7. Xhamet vullkanike (Fig. 5) janë formime magmatike vullkanike të lidhura me riodacitet, në rajonet e Pukës: vendburimet Lak Roshi, Qafe Bari, Munellë, etj. Janë vlerësuar 6 vendburime dhe objekte me 50 000 000 ton lëndë shkëmbore me përmbajtje SiO_2= 64-66%, HK=12-15%. Perliti teknik nga këto xhame vullkanike, pas përpunimit industrial (pluhurizim, djegije, dehidratizim) e rrit vëllimin 5-6 here. Është prodhuar xham vullkanik prej 300 mije ton per në fabrikat e çimentos për çimento hidraulike dhe për perlit teknik, për veshje refraktare të tubacioneve të naftës në Uzinën e Ballshit. Megjithë cilësinë mesatare dhe rezervat e mëdha edhe pse janë bërë eksperimente për ind. e ndërtimit dhe për prodhim perliti teknik, por nuk është arritur rivënia e tyre në qarkullim ekonomik.

B-8. Rërat e ranoret kuarcore janë formime sedimentare, të vlerësuar 16 vendburime dhe objekte me 240 521 000 ton lëndë minerale, qe lokalizohen ne ranoret e Tortonanit te Tiranes (Suita Iba), Vore -Manzë, etj dhe në Devoll etj. Rërat kuarcore të Devollit janë përdorur për prodhim qelqi në Korçe dhe ato të Tiranes (shtuf ranore) janë përdorur për tulla silikatë. Përbërja kimike e tyre: SiO_2 = 85-90%, Fe_2O_3= 2-3%; përbërja minerale: feldshpat=10-20%, kuarc=30-40%, mike=5-10% dhe minerale shoqerues jometalore si: barit, zirkon, granate, apatit, mike dhe metalore krom, titanomagnetit; qe mund të nxirren me pasurim, për t'u përdorur. Rërat e ranoret kuarcore janë pasuri e madhe për t'u shfrytëzuar dhe pasuruar për prodhim kuarci, feldshpati, dhe per minerale shoqërues: zirkon, granate, rutil, barit, kromit, titanomagnetit etj.

B-9. Shkrifërimet janë formime ekzogjene, sedimentare bregdetare poliminerale. Nga këto veçojmë ranoret kuarc-mikore-feldshpatike të Tortonianit (N_2), në rajonin e Tiranes (suita Iba), ku janë vlerësuar 32 vendburime dhe objekte me 103 423 000 ton lëndë minerale ne Priske, Babru, Mezes, Marikaj, Gramshit dhe konglomeratet e Starovës në Pogradec dhe të Devollit (Ziçisht, etj) qe përmbajnë: mike =20-30%, kuarc 40-50% e minerale të tjerë. Ndërsa ranoret kuarcore të vjetër, të Paleozoit të Shishtavecit përmbajnë: kuarc=30-35%, feldshpat=10-25%, mike=5-20%, barit, granate, zirkon, rutil deri 0.5-2%. Edhe rërat e plazheve te Golemit, Divjakës, Semanit etj, përmbajnë: kuarc e mike deri 20-30% dhe minerale të tjerë. Është eksperimentuar në impiantin e Shkozetit, për të nxjerre me pasurim minerale jometalore e metalore, por tani nuk funksionon ky impiant.

B-10. Piriti (FeS_2) është agregat mineral sulfur me gjeneze endogjenë hidrotermale në vendburimet e bakrit dhe në gjendje natyrore i vetëm si në vb e bakrit e piritit të Spaçit, i shfrytëzuar intensivisht me pare për prodhim acidi sulfurik në Laç. Piriti nxirret nga pasurimi i xeheroreve të bakrit, duke dhenë koncentrate te piritit në fabrikat e pasurimit. Janë zbuluar 2 671 000 ton lëndë minerale piriti në vendburimet e bakrit në Spaç, Munellë, Qafe Bari. Piriti është përdorur për prodhimin e acidit sulfurik, për superfosfat në Laç dhe është eksportuar, por tani nuk funksionin kjo industri.

B-11. Kuarci. Jane zbuluar 440 000 ton në vendburimin e Kërrnajës në Tropojë me gjeneze hidrotermale me SiO2=98-99.5%, Fe_2O_3 =0.07-0.17%. Kuarci është shfrytëzuar si lëndë e pare për prodhim qelqi në fabrikat e Kavajas, Tiranes dhe eshte mundësi për fabrika të reja të qelqit.

B-12. Kuarcitet. Janë zbuluar 2 vendburime me 37 764 000 ton lëndë minerale në Kallabak të Shishtavecit me gjeneze sedimentare-metamorfike, kanë SiO_2= 90-95%, qe janë eksperimentuar për tulla refraktare dinas dhe eshte mundësi përdorimi të mëtejshëm. Njihen radiolaritet në formimet jurasike të Cukalit ne Vilez e Rubik, qe janë përdorur për "flus" në metalurgjinë e Rubikut.

B-13. Trepelet (Fig. 3) janë formime sedimentare biokimike silicore poroze, të vlerësuara në 2 vendburime me 3300000 ton lëndë minerale; në vendburimin Muzinë, për t'u përdorur si material i lehte, absorbent, ind. e ndërtimit, absorbues etj, por akoma nuk ka gjetur përdorim ekonomik

B-14. Bariti ($BaSO_4$) (Fig. 5) eshte lende minerale me gjeneze hidrotermale. Njihet një vendburim i vogël bariti në granitet me 60 mije ton rezerva në Lëvrushk, me $BaSO_4$=38%, për mundësi përdorimi si në ind. e lehte, rendues në shpimet e naftës etj. Bariti si shoqerues takohet edhe deri 1-2% në vendburimet sulfure; oreola bariti të shlihove në rajonet vullkano-sedimentare, ne gëlqerorët, ne thyerjet e thella

etj. Këto mineralizime të baritit, kanë rëndësi e studimore.

B-15. Celestini ($SrSO_4$) Takohet në baritet e Lëvrushkut (Sr=0.1-1%) etj, me përmbajtje të kufizuar.

B-16. Fluoriti (CaF_2) (Fig. 5) është me gjeneze hidrotermale, i lokalizuar në depozitimet karbonatike Kretake të Alpeve, në vendburimin Brashtë me CaF_2 = 50-60% me 135000 ton rezerva. Në baritet e Lëvrushkut takohet edhe fole e damarë fluoriti, ku CaF_2= 4-5% deri 10-12%, takohen pikëzime të rralla fluoriti edhe në gëlqerorët e zonës Jonike. Eshte eksperimentuar për t'u përdorur si flus në metalurgji, në ind. e qelqit etj, por akoma nuk përdoret.

B-17. Talku e guri i talkut (Fig. 5) janë formime endogjenë hidrotermale, të lokalizuar në shkëmbinjtë ultramafike të zonës Mirdita. Janë të vlerësuar 3 vendburime dhe disa objekte me 861 000 ton lëndë minerale. Njihet kryesisht vendburimi i Zëmblakut, si dhe disa shfaqje të tjera. Talku i Zëmblakut është përdorur pjesërisht në industrine kimike, për pudra etj, por nuk prodhohet me.

B-18. Mikat janë minerale alumosilikatë me gjeneze magmatike si mineral shkëmb formues (biotit e pak muskovit) 1-5% në granitet e Lëvrushkut dhe në masën 10-15% në kersantitet-spersatitet biotit mbajtës të Shishtavecit, nga të cilët mund të nxirret mike me pasurim. Mika flogopite takohet deri 1% në amfibolitet e Kërrnajës e në disa damarë 2-3 cm në Klos pa rëndësi praktike. Formimet sedimentare e shkrifta, si ranoret e Tiranes, Korçës, Gramshit, përmbajnë 10-15% mike, për t'u përdorur si refraktar, në ind. e ndërtimit, letrës, etj, qe mund të nxirret me pasurimit te ranorëve kuarcore.

B-19. Azbesti. Njihet si formim endogjen hidrotermal në formimet ultramafike të serpentinizuar kryesisht në masivet perëndimorë ultramafike. Janë të zbuluar 4 vendburime me 45 180 000 ton lëndë minerale ne Gegaj, Puke, Gomsiqe; Qarrishtë, Boboshtice. Dihet kufizimi, i përdorimit i azbestit, qe është lëndë me rrezikshmëri kanceroze dhe tani nuk përdoret me as në vendet e tjera.

B-20. Albitofiret janë formime magmatike vullkanike, të njohura, si shkëmbinj acide subalkalinore (riodacite e trahite), në formimet vullkanike triasike të zonës Cukali e Mirdita, me përmbajtje: SiO_2=70-75%, K_2O +Na_2O=8-10 % në vendburimin e Gurit i Zi dhe takohen edhe Qerret, Shpal etj. Janë të studiuara si lëndë qeramike, lëndë antiacide, per bujqesi etj. por akoma nuk përdoren.

B-21. Pirofiliti (Fig. 5) është formim me gjeneze hidrotermale-metamorfike, i formuar nga ndryshimi reshpeve filitoide të Paleozoit në zonën tektonike Korabit në Sohodoll të Peshkopisë. Është eksperimentuar si lëndë refraktare, në ind. e letrës etj, por akoma nuk përdoret.

B-22. Grafiti e rreshpet grafitike. Grafiti është formim magmatik, i takuar me pakice në trajtë folesh në granodioritet e Trokusi dhe në albitofiret e Gurit të Zi, ndërsa rreshpet grafike janë formime metamorfike në depozitimet argjilore të Paleozoit e Triasit në zonën e Korabit, Gashit, Mirdita (në Vele), me dimensione të vogla, pak të rëndësishme.

B-23. Gurët e zbukurimit dhe gurët e çmuar janë formime minerale e me origjinë magmatike, sedimentare, metamorfike. Ato janë disa ngjyrësh, qe tërheqin vëmendje për bukurinë kristaleve, si: kristale kuarci, kalcedoni, opali, kalciti, oliviniti, zirkoni, fluoriti, seleniti, nefriti, malahiti, azuriti, fosilet e ndryshme. Janë përdorur pjesërisht kuarc-kalcedonet, agatet-opalet, për prodhime në Artizanatin e Shkodrës, apo për kampionë minerale si ornamente në dhoma, etazhe pune, ekspozitat, muzetë, shkollat, etj. Duhet të vazhdojnë kërkimet për mundesi përdorimi për këto lëndë minerale.

B-24. Squfuri (S) (Fig. 6) është formim hidrotermal, siç është objekti i Kërçishtit në formimet karbonatike kretake, por squfur formohet edhe ne proceset sipërfaqësore të gipseve, oksidimit të
sulfureve, në ujrat termale e ujrat e naftës.

B-25. Datoliti Eshtë mineral i borit CaB(SiO4)OH, si mineral me origjinë hidrotermale dhe takohet rralle ne vullkanitet bazike në Gramsh e Lëvrushk (Tërshana, 1995). Përfaqësohet nga damarë të hollë 3-5cm. Duhet të vazhdojnë kërkim-vlerësimet edhe pse i rrallë, pasi kërkohet shumë në treg.

B-26. Volastoniti $Ca_3(Si_3O_9)$ është lloj pirokseni, me ngjyrë të bardhë të sedeftë, takohet në proceset metamorfike në një shfaqje të vogël në Kabash të Leskovikut, por është shfaqje e vogël.

B-27. Dausoniti $NaAl(OH)_2$ formohet nga proceset hidrotermale të temperaturës se ulte, është mineral i rrallë, shoqërues i mineralizimit të realgar-auripigmentit në Koman (Puke). Është eksperimentuar dhe kërkon studime të mëtejshme për të nxjerre me leverdi aluminin,

etj

B-28. Ceolitet (shkëmbinjtë ceolitike) janë mineral (shkëmb) industrial, në afërsi të mineralizimit sulfur të bakër-zinkut ne rajonin Qafe-Bari-Munellë, si produkt i metamorfizmit hidrotermal të xhameve vullkanike ne riodacitet. Përbërja kimike: SiO_2=60-68% dhe është lëndë me cilësi mesatare. Është studiuar si lëndë absorbuese, shtese për plehërimin e luleve etj. Ceolite takohen edhe në diorite plagjiogranitet Lak Roshit, Tuçit, etj. Duhet të vazhdojnë kërkimet industriale, për përdorimin e tyre.

B-29. Në grupin e mineraleve industriale, ashtu siç rekomandon P.W.Skott (2003) dhe Deda etj (2007, 2011) përfshihen edhe disa minerale metalore (xeherore) me përdorime të dyfishta metalore e jometalore si: xeheroret e kromit, të titanit, si ngjyrosës të fortë; alumokromitet për tulla refraktare

B-30. Ne grupin e mineraleve indutsriale mund te perfshihen edhe mbetjet e industrisë: metalurgjike, industrisë lehte, industrisë kimike, ind. ndërtimit, qe janë materiale të favorshme për t'u përdorur si lëndë refraktare, abrazive, për bojra etj, prandaj ka interes për studimin dhe vlerësimin e tyre.

III. Perdorimet e mineraleve dhe shkembinjeve industriale

Gjate pershkrimit me siper te ketyre lendeve minerale jane dhene edhe perdorimet e tyre, por ato i paraqesim me gjere te grupuar sipas vetive dhe fushave dhe mundesive te perdorimit.

Përdorimet e mineraleve dhe shkembinjeve industrirale varen nga vetitë e tyre: inerte, mbushëse e lidhëse, plasticitetit, qëndrueshmërisë; vetive kimike, dekorative, refraktaritetit, absorbuse, përshkuese, ngjyrave, abrazive, poleruese, antiacide, antiakustike, antikorrozive, ushqimore, zbukuruese, plehëruese, etj; si dhe varen prej vetive të tyre teknike-teknologjike të këtyre lëndëve. Zakonisht këto lëndë minerale nuk kanë standarte dhe kondicione teknike fikse, por vlera e tyre të përdorimit varet nga kombinimet e aftësive të vetive të tyre kimike, fizike, teknike-teknologjike, që kënaq përdorimin e tyre në kushtet industriale, në praktike. Ato përdoren në gjendje natyrale, të pasuruar, të përpunuar pjesërisht, qe përdoren në fusha të ndryshme të ekonomisë se vendit.

Një pjese e madhe e mineraleve dhe shkëmbinjve industriale kanë veti të dyfishta, deri dhe të shumëfishta, pasi ato mund të përdoren në disa të fusha se ndërtimeve (lëndë e pare ndërtimi si gurë e granile, për prodhime tulle-tjegull, çimento etj), në fusha të ndryshme të degëve industrisë; të industrisë se lehtë (qeramike, porcelan, qelq, gome, letër, plastike, abrazive-lustruese, refraktare, antiacide, antiakustike, antitermike, antiujra, anti gërryerje, poroze, dielektrike, inerte, abrazive, absorbuese-thithëse, në përpunime të lëkurës etj, në industrinë kimike (kripëra, acide, baza, plehra etj), industrinë ushqimore (ushqim dhe absorbues-filtrues) e ind. e rende (lëndë refraktare për tulla, për forma, mekanike, shpime larës), bujqësisë (si lëndë e pare natyrore apo produkte si plehra etj), mjekësi-farmaci (lëndë e parë për prodhim ilaçe, apo në radiografi), artistike (skulpture pikture), etj.

Për kushtet e vendit tone, nga përvoja e fituar, eksperimentete përdorimet industriale, si dhe nga eksperienca e vendeve të tjera, paraqesim fushat kryesore të përdorimit të këtyre lëndëve minerale, të ndare: 1. fushën e ndërtimit dhe 2. fushën e përgjithshme industriale:

1. Lëndë minerale e shkëmbore ndërtimi. Janë burime natyrore shkëmbore (resurse minerale-shkëmbore), që përdoren si lëndë kryesore mbushëse ne industrinë e ndërtimit, që janë jetike (bulk minerals) për ekonominë e vendit (si të çdo vendit) qe sipas klasifikimit (Deda 2007, 2011) quhen të Grupit A (nëngrupi A/1 Brenda industrisë se ndërtimit të integruar vertikalisht), nga të cilët veçojmë se pari si të rëndësishmet strategjike ato materiale, qe janë përdorur dhe përdoren intensivisht: inertet lumore (agregate natyrore) si material mbushës për ndërtimet, hekurudhave rrugëve, për mbushje të digave e argjinaturave; gëlqerorët për inerte artificiale, lëndë e pare kryesore për çimento dhe gëlqere ajrore, për gurë dekorativë e për gurë ndërtimi, për granile; argjilat për tullë-tjegull e çimento dhe lëndët mbushëse në ndërtimet hidroteknike, gurët dekorativë dhe mermeret. Përdorimi i këtyre lëndëve minerale-shkëmbore është intensiv. Se dyti janë ato lëndë minerale shume të rëndësishme, te nevojshme qe quhen të Grupit A (nëngrupi A/2, Jashtë integrimit vertikalisht) nga të cilët veçohen gjipset për çimento dhe allçi; dolomitet, ranorët si dhe argjilo-alevrolitet kompakte, si dhe shkëmbinjtë

magmatikë të ndryshëm si: gurët dekorativë e gurë ndërtimit, nga këto bazaltet për shtrim të traseve të hekurudhave, rrasat e pllakat për mbulesa të shtëpive, shtrim të trotuareve, kalldrëmeve; rërat e ranorët kuarcorë qe përdoren si shtuf në ndërtime apo për rërë, si dhe per tullave kuarcore në Tiranë. Në grupin e materialeve të ndërtimit përfshihen edhe; trepelet për lëndë poroze për panele ndërtimi e për shtese për çimentot, xhamet vullkanike, kaolinat, boksitet, magnezitet, tufet, dolomitet, blozat manganore, serpentinitet, argjilat bentonite, hiret e TEC-ve, si shtesë për prodhim të markave të ndryshme të çimentos; xhamet vullkanike për prodhim perliti, lende antitermike, etji; gëlqerja e bojrat të dheut për lyrje të banesave. Nga këto përdoren pjesërisht rërat e ranorët kuarcorë dhe gëlqerja ajrore artizanale. Ndërsa panelet e lehta të ndërtimit si siporex (nga rëra kuarcore dhe gurë të fortë të grimcuar e të çimentuar fort), nga gjipset, perliti (xhami vullkanik), trepelet, si dhe kaolinat e bojrat e dheut akoma nuk përdoren, sepse nuk është bërë industrializimi i tyre si ne vendet fqinje.

2. Lëndë minerale për industrinë e lehte. Përfshihen në grupin B, si lëndë vendore të nevojshme.

2/1. Për industrine e letrës, gomës, plastikes, janë përdorur lëndë të tilla minerale si: argjilat në veçanti kaolinat, bojrat e dheut, gjipsi, trepelet, perlitet, kuarci e kuarcite. Përdorimi i tyre si shtesa mbushëse nga vendburimet njohur brenda vendit, ka qenë me efektivitet në fabrikat e letrës, gomës, plastikes në Durrës, Lushnje, Tirane, Lezhe. Industria e lehtë është një fushe e rëndësishme për investime, qe të përdoren këto lëndë minerale, që jane me shumicë në vendburimet e njohur. Mundësi rivlerësimi e studimi teknik-teknologjik, është për lëndë të tilla minerale si: gëlqeroret, dolomitet, fluoriti, mikat, pirofiliti, magnezitet, kuarci e kuarcitet, perlitet, albitofiret, bojrat e dheut, squfuri etj, të cilet njihen, por ringritja e industrisë se gomës, letrës, plastikes, krijon mundësi për përdorime si shtesa edhe nga këto lëndë minerale .

2/2. Për industrinë e qelqit përdoren kuarci, kuarcitet, rërat e ranoret kuarcore pas pasurimit (nxirret kuarc, feldshpat nga granitet e ranoret kuarcore), kaolinat. Kjo industri ka qenë me efektivitet në fabrikat e qelqit, por duhen investime për ringritjen e tyre, pasi jane vendburimet për investime.

2/3. Për lëndë abrazive Janë me shumice olivinitet, trepelet; kuarci e kuarcitet, granatet nga shkrifërimet, skorjet kompakte për përdorim brenda vendit, pasi të ngrihet si dhe për eksport.

3. Për industrinë kimike. Janë përdorur fosforitet dhe piriti për prodhim të acidit sulfurik dhe të plehut superfosfat në Laç si dhe kripa e gurit dhe gëlqeroret, dolomitet, kaolinat, të cilët janë me shumicë të zbuluar në Shqipëri, të përdorur për prodhim sode në Vlorë dhe që mund të përdoren akoma me shume, pasi të ringrihen industritë e tyre. Këto lëndë minerale mund të përdoren direkt dhe si shtesa, siç janë albitofiret në enët antiacide, bojrat e dheut, ngjyrosësit mineralë si dhe mundet të përdoren (Ostrosi B.1999) edhe mikat, talku, magnezitet, kaolinat, ceolitet, trepelet, albitofiret etj

4. Për industrinë ushqimore

Është përdorur kripa e gurit dhe pjesërisht gëlqeroret e pastër (shkumësi) dhe mund të përdoren me intensivisht kripa e gurit, gëlqeroret e pastër dhe sipas (Tërshan 1995) për shtesa mund të përdoren: kaolinat, ceolitet, trepelet, shkumësi, argjilat atapulgite, magneziti, dolomitet, por duhet të funksionojnë industritë përkatëse ose për eksport.

5. Për industrinë e rende (metalurgji e zeze dhe metalurgji me ngjyra)

Përdoren: oliviniti, kuarci, kuarcitet, silicoret, fluoriti, gëlqerorët, dolomiti, si materiale refraktare dhe si fluse përmirësuese.

5/1. Per industrinë refraktare në metalurgji e mekanike janë: olivinitet, dolomitet, magnezitet, alumokromitet, disa lloj argjilash, kaolinat, rërat e ranoret kuarcore, trepelet, pirofilit, perlitet (nga xhami vullkanik), talku e guri talkut, albitofiret, mikat e pluhur mike kryesisht për tulla shamot e pluhur refraktar. Përvoja është e njohur për industrinë refraktare kryesisht në metalurgji, pasi ka vendburime qe janë shfrytezuar dhe mund të investohet për fabrika e uzina ne vend dhe për eksport.

6. Në bujqësi. Janë përdorur dhe mund të përdoren fosforitet për pleh superfosfati dhe pluhur fosfatik, piriti për prodhim të superfosfatit. Mund të përdoren sipas literaturës (Tershana, Ostrosi, Deda, Serjani) gëlqerorët e shkumësi qe mund të përdoren

në tokat humusore, agroperliti dhe ceolitet, trepelet, gjipsi, albitofiret, kaolinat, për përmirësim të tokave dhe gëlqerja, squfuri, si insekticid etj.

7.Në mjekësi. Përdoret gjipsi për allçi dhe jodi është mundësi të industrializimi nga ujrat e naftës.
8. Në skulpture e pikture. Disa lloj argjilash bentonite, plastike, allçi (nga gjipsi), bojra dheu, etj.
9. Për eksport. Janë shfrytëzuar dhe tregtuar olivinitet, piriti, mermeret e pjesërisht kaolinat dhe tani tregtohen gëlqerorët pllakorë si gurë dekorativë dhe po përgatitet eksport për bazaltet.

IV. Klasifikimi i mineraleve dhe shkembinjeve industriale

Paraqiten klasifikimet e ndryshme të vlerësimit të këtyre lëndëve minerale në aspektet gjenetike, aplikative, industriale, por i jepet rëndësi e veçantë klasifikimit ekonomik, sipas vlerës strategjike të përdorimit të tyre për ekonominë e vendit (PW Skott, 2003, Deda etj 2007, 2011).
Për klasifikimin e këtyre lëndëve minerale dhe shkëmbore industriale janë dhenë skema të ndryshme nga studiues e autore të ndryshëm, në varësi të qëllimeve të studimeve dhe të nivelit të njohjes. Nga Tershana e Turku (1989) pasi bëhet përshkrimi i shkurtër mineralogjik dhe petrografik i këtyre lëndëve, paraqitet për here të pare klasifikimi baze gjenetik i tyre: duke ndare grupimet: magmatike, sedimentare dhe metamorfike. Nga Tërshana (1995) paraqitet klasifikimi industrial i mineraleve jometalore duke veçuar 4 grupe: minerale industriale, lëndë e pare teknike, lëndë e pare kimike dhe lëndët e ndërtimit, qe jepen edhe nga Lleshi (2010), por ky klasifikim nuk ben ndarje te sakte, pasi e njejta lende ka perdorime ne fusha te ndryshme te industrise dhe lendeve minerale-shkembore te ndertimit u eshte dhene vendi i fundit, kur ato jane kryesoret.
Në Monografinë e Ostrosi etj (1999) bëhet përshkrim i mineraleve dhe shkëmbinjve industrialë në vijimësi të paraqitjes së Tërshana & Turku (1989), sipas klasave: endogjenë (magmatike, hidrotermale), ekzogjenë (sedimentarë) dhe metamorfogjenë, të vendosur në Hartën e Mineraleve dhe Shkëmbinjve Industrialë të Shqipërisë në shkallë 1:200000. Një klasifikim të tillë gjenetik të modifikuar për lëndët minerale industriale të përdorura në Shqipëri paraqet edhe Serjani etj (2001, Serjani e Leka (2007) duke ndare edhe formacionet litologjike të tyre. Në studimin aplikativ nga Deda etj (2000) lëndët jometalore përshkruhen sipas tipeve formacionale litologjike: shkëmbinjtë karbonatike (gëlqerorë e dolomite), shkëmbinjtë argjilorë, gips-anhidridet, inertet lumore, gurët dekorative, gurët e ndërtimit etj, duke u dhenë përparësi materialeve të ndërtimit. Nga Neziraj e Leka (2010), paraqesin formacionet litologjike dhe vendburimet e mineraleve e shkëmbinjeve industriale të ndare sipas madhësisë e rëndësisë ekonomike, të rezervave të tyre.
Në një simpozium në Athinë (2003) nga PW Skott, Hoxha etj (2002), paraqiten mineralet dhe shkëmbinjtë industriale të Shqipërisë, ku PW Skott jep modelin anglez të klasifikimit ekonomik të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale, duke dhenë përparësi atyre vendore (grupi A) e rajonale. Mbështetur në këtë model për here të pare Deda etj (2007, 2011) bën përshtatje të këtij klasifikimi ekonomik dhe industrial të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale, ku përfshihen edhe disa minerale metalore si Cr, Fe-Ti, Mn, qe mund përdoren si lëndë industriale jometalore.
Ne klasifikimin ekonomik, qe paraqesim si me kryesorin, lendet shkembore te ndertimit vihen ne radhe te pare dhe u jepet me rëndësi të madhe jetike e strategjike për ekonominë e vendit.
Klasifikimin sipas aspekteve të gjenezës se mineraleve dhe shkëmbinjve industriale, qëndron ashtu siç është dhenë me pare nga Tërshana e Turku (1989), Ostrosi etj (1999), Serjani, Leka, etj (2007), Deda, etj (2007) dhe me ndonjë plotësim e përmirësim, e paraqesim në këtë artikull (shih skemën përkatëse nr. 1), përmbajtjen e të cilit e kemi shtjelluar gjatë përshkrimit për çdo lëndë shkëmbore dhe minerale. Në skemën e klasifikimit ekonomik (maket-skema nr. 2) qe paraqesim të plotësuar dhe ripunuar (Deda etj 2007, 2011), u jepet rëndësia e duhur lëndëve shkëmbore të ndërtimit lëndëve mbushëse të veprave hidroteknike të digave të H/C dhe të rezervuarve të bujqësisë, për shtrime e mbushje rrugëve, autostradave hekurudhave; siç janë agregatet (inertë lumore dhe shkëmbore) dhe argjilat, duke qenë një pasuri e paçmuar për ndërtimin

e veprave ndërtimore.
Sipas eksperiencës dhe modelit të PW Skott (2003), përshtatur për herë të parë nga T. Deda etj (2007, 2011), dhe Neziraj & Leka (2010), me disa plotësime dhe përmirësime paraqitet një skeme-maket origjinale për klasifikimin ekonomik të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale të Shqipërisë, qe jepet i plotësuar dhe përmirësuar me poshtë:

V. Skema e Klasifikimit Ekonomik të vlerave dhe rëndësisë industriale të mineraleve dhe shkëmbinjve industrialë të Shqipërisë.

Matet në përshtatje të Skott W. P. Athens, (2003), me disa plotësime Deda etj, (2007), Neziraj etj (2010).

GRUPI A. Lëndë jometalore shkembore masive për industrinë e ndërtimit (shkëmbinj–bulk minerals), materiale voluminoze për përdorim të gjere, me rëndësi të madhe, jetike-strategjike për ekonominë.
Nen/grupi A1. Brenda një industrie (të përdorimit në vend) te integruar vertikalisht për ndërtime: gëlqerorë dhe argjile për çimento, argjila për tulla, tjegulla; agregatet shkëmbore të përfaqësuar inertet lumore (rërë, zhavore), gurët e ndryshëm të ndërtimit për inertë artificiale (granile, gurë, çakëll) për gurë ndërtimi; për ndërtesa, themele, për vepra industriale, për ndërtimin e rrugëve, urave, shesheve, hekurudhave, për mbushje të digave të veprave hidroteknike (hidrocentrale, ujëmbledhësa-rezervuarë).
Nen/grupi A2. Jashtë një industrie (të përdorimit) të integruar vertikalisht, kryesisht për ndërtime: gipset për çimento e allçi, gurët dekorative (gëlqerorë pllakorë, mermeret, gurë nga shkëmbinjtë magmatike peridotite, gabro, diorit-plagjiogranite; dolomitet, tufe, mergele, travertina, rëra karbonatike, rëra e ranore bituminoze, rëra e ranore kuarcore, gurë e granile të fortë mozaikë për rrasat, pllaka për shtrime, kalldrëme-bordura, etj
GRUPI B. Lende minerale industrale; produkte vendore e rajonale. Perdoren për ind. lehte, kimike, metalurgji, bujqësi etj: shkëmbinj gëlqerorë për ind. kimike e ushqimore; dolomitet, olivinitet, magnezitet për refraktare e mundësi për metalurgji etj; kripë guri për ushqim, ind. kimike dhe për shkrirje të bores në rrugët; gjips për ind. kimike, mjekësi etj; fosforite për ind. kimike, në bujqësi; gëlqerorë për prodhim gëlqere, ind. kimike, industri e lehte, ushqimore, metalurgji, bujqësi etj; ind. kimike; disa lloj argjila, kaolina për përdorim në ind e lehtë (qeramike, qelq, letër, gome, plastike, bojra) etj; magnezite, kuarc-kuarcite, granite, etj, për kuarc, feldshpate e mike, talk e gurë-talku, ranore kuarcore për kuarc, feldshpat e minerale të tjerë; trepele për ind. ndërtimi e ushqimore, flishe argjilo-ranore, xhame vullkanike për shtese pucolanike në çimento etj; mbetje e skorjeve të industrisë kimike, metalurgjike, të ndërtimit (agregate të riciklueshme), etj; albitofire, ranore bituminoze, pirofilite, bojra dheu, bazalte, alumokromit, reshpe manganore etj,
GRUPI C. Produkte të tregtuara ndërkombëtarisht (eksport): gurë dekorativë nga gëlqerorë pllakorë e të pastër, mermere, olivinit, kaolinë, kromit, etj. Mundësi për bazalte, piriti, kuarcite, olivinite, kaolina, trepele, perlite (xhame vullkanike), magnezite.
GRUPI D. Minerale industriale për mundësi studimi e pasurimi: trepele, xhame vullkanike, ceolite, rëra e ranore kuarcore; kaolin; argjilat atapulgite, bentonite, boksitike glaukonite, etj.
GRUPI E. Minerale xeherore (metalore) për përdorime dy qëllimëshe (për nxjerrje metalesh dhe produkte jo metalorë-për pigmente ngjyrosës): xeherorë: kromiti (Cr) ngjyrosës i fortë, alumokromiti për tulla, titanomagnetiti argjilë boksitike, rreshpe mangani, etj
GRUPI Ë. Produkte dhe minerale me vlere të lartë (vlere e shtuar): Deri tani nuk dihen në pikëpamje industriale në Shqipëri, por janë dhenë ide e ka të dhëna për TR etj
GRUPI F. Minerale jometalorë me rëndësi të kufizuar praktike me vlerë mineralogjike-gjenetike: volastonit, datolit (B), granate, zirkon, rutil, apatit, dausonit (Al) selenit, S, Br e J.

VI. Përfundime

• Paraqitet një përgjithësim i plotë mbi llojet e mineraleve dhe shkëmbinjve industriale të Shqipërisë, vendburimet dhe rezervat e tyre, formacionet litologjike, ku ato lokalizohen, fushat e përdorimit, klasifikimet dhe vlerësimi industrial e ekonomik, si dhe perspektiva e tyre. Bëhet analize e përgjithësim shkencor, në nivelin me të arritur, për këto lëndë minerale, kryesisht për ato të ndërtimit, që janë pasuria kryesore, qe shfrytëzohen dhe përdoren në

masën 70-80%, të resurseve minerale të vendit tone.

• Mineralet dhe shkëmbinjtë industriale të Shqipërisë, të njohur dhe të vlerësuar janë 70 lloje, qe sipas origjinës (gjenezës) klasifikohen: në tipin endogjen (magmatike e hidrotermal), tipin ekzogjen (sedimentare mekanike, kimike, biokimike, të infiltracionit) dhe tipin metamorfogjen.

• Për vlerësimin praktik të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale ekzistojnë disa lloj klasifikimesh, duke i ndarë në tipe industriale, ndërsa tani më kryesor dhe i përdorshëm është klasifikimi industrial dhe ekonomik, duke i renditur këto lëndë minerale sipas rëndësisë së tyre industriale në ekonominë e vendit, ashtu siç eshte eksperienca e huaj

• Në Shqipëri janë të vlerësuara lëndët minerale jometalore (minerale e shkëmbinj industrialë) të domosdoshme dhe të nevojshme për zhvillimin ekonomik të vendit. Ato sipas rëndësisë ekonomike dhe fushave të përdorimit klasifikohen në grupin A. Lëndëvt e ndërtimit qe jane kryesoret dhe në grupin B industrial për industrinë e lehte, kimike, ushqimore, metalurgjike, bujqësi, mjekësi, etj..

• Në grupin e pare të materialeve lëndë shkëmbore të ndërtimit me rëndësi jetike-strategjike të domosdoshme për ekonominë e vendit përfshihen: agregatet shkëmbore (bulk minerals), qe janë inertet lumore, shkëmbinjtë gëlqerorë dhe magmatike si dhe argjilat, qe përdoren në ndërtimin e banesave, shtrime të shesheve, shtrime e mbushje të traseve, të rrugëve, hekurudhave, digave të H/C dhe të bujqësisë dhe për prodhimin e çimentos e tulle-tjegullave.

• Lëndët minerale jometalore (minerale e shkëmbinj industriale) të fushës se përdorimit industrial, janë të rëndësishme e të nevojshme për industrinë e lehtë (qeramike, qelq, letër gome, plastike etj), industrinë ushqimore, metalurgji, bujqësi, mjekësi etj

• Nga këto lëndë minerale janë shfrytëzuar e përdorur 30 lloje dhe tani përdoren me shumice 15 lëndë minerale të ndërtimit; ndersa me pare janë eksperimentuar për t'u përdorur dhe kanë rezultuar të përshtatshëm për mundësi përdorimi 18 lëndë minerale. Janë eksportuar: piriti, oliviniti, mermeret, dhe tani gurët dekorative gëqerorët pllakorë dhe nuk përdoren edhe pse janë me rezerva të mëdha dhe cilësi të lartë, deri afro të lartë këto lëndë: olivinitet, dolomitet, kripa e gurit, piriti dhe me rezerva të mëdha e cilësi mesatare: fosforitet, xhamet vullkanike, trepelet, ranoret kuarcore, kaolinat, granitet, bazaltet.

• Për të dhëna me të plota të rezervave, parametrave të tyre, të aspekteve petrografike, mineralogjike, teknike-teknologjike, duhet mbështetur në raportet baze kërkim-zbulimit me llogaritje të rezervave të vendburimeve, si dhe ne studimet tematike e përgjithësuese të viteve të fundit (Sh.Gj.Sh), sipas literaturës së përdorur për këtë artikull.

VI/2. Rekomandime

• Të zgjerohen studimet gjeologjike për rivlerësimet e nevojshme dhe kërkuese për fusha të reja të mineraleve dhe shkëmbinjve industriale të Shqipërisë si dhe aplikimet industriale për mundësi të mëtejshme shfrytëzimi dhe përdorimi të tyre.

• Të rritet e të zgjerohet fusha e kërkimeve dhe e vlerësimeve për argjilat bentonite, argjilat atapulgite-poligorskite-sepiolite, tufet e tufitet, qe njihen pak ose mesatarisht në formimet molasike e terrigjenë në vendin tonë si dhe për mundësi për lëndë të reja të pa zbuluara në Shqipëri si: vermikulitet, huntitet, ceolitet sedimentare, qe janë të njohura në afërsi në vendit fqinje.

• Për aktivitetin mësimor, është e nevojshëm njohja e mëtejshme me e plote per lëndët minerale jometalore, eksperiencen tone, vetitë e përdorimet industriale dhe klasifikimet e tyre

• Rekomandohet njohja dhe promovimi me i plotë i resurseve minerale jometalore të Shqipërisë dhe fushat e përdorimit të tyre; qe të ndërtohen politika ekonomike nxitëse dhe favorizuese, qe të garantohet zgjerimi e futja me tej në qarkullim ekonomik të resurseve të këtyre lëndëve, qe janë të zbuluara deri tani qe mund të rivlerësohen me tej, si dhe qe do të zbulohen akoma në nëntokën e vendit. Ato duhet të shfrytëzohen të përqendruara në disa karriera të mëdha publike, afër qyteteve të mëdha, rrugëve kryesore, qe të mos dëmtojnë imazhin gjeoturistik të vendit.

• Institucionet shtetërore, kryesisht të licencimeve, të politikave ekonomike, mjedisit dhe firmat e kompanitë private të bëjnë

rregull qe të zbatojnë kriteret e përcaktuara nga Komisioni i Lëndëve Minerale të Ngurta të BE, për shfrytëzimin e përdorimin e tyre sipas rregullave e ruajtjes se ambientit, në karrierat e përqendruara publike, që të mos dëmtojnë, relievin, pamjet dhe ndotjen për rreth.

Resume

Minerals and industrial rocks of Albania, their classification, use and perspective

In this article, after studies conducted during the last 15-20 years, and several scientific articles published, is performed a contemporary analysis and generalization, for industrial minerals and rocks of Albania.
Genetic classification is presented here, industrial and economic possibilities of use, and further assessment of their prospects.

As the main achievements of the article can mention:
• It provided a general overview of the potential of industrial minerals and rocks of Albania, according formacionve, types of deposits groups.
• Displays use fields, classifications, and opportunities for their use
• Presents arguments for the importance of economic classification of mineral construction, based on contemporary international experience.
• Into the group of raw materials,the rock aggregates (river inert materials, clay rocks), necessary for the track roads, highways, HEP dams and agricultural reservoirs, filling, have a more complete presentation
• In the total of industrial minerals are also included some metallic minerals such as chrome ore, alumino-chromites, titanomagnetites, manganese ore, industrial waste, used in some areas of the industry.
• Known so far are 70 species of minerals and industrial rocks in Albania, divided into types, groups formacionale; hundreds of deposits, the mining facilities evaluated. Of these have been exploited and used and exploited 30 species of minerals and 15 of industrial rocks, used in constructions procceses. Are experimented to use 18 minerals, which have ben proved suitable for use opportunities. 4 secies of minerals are exported.
• Are given, some genetic industrial and economic schemes, for the minerals and industrial rocks of Albania classification. Raw non-metalliferous minerals (industrial minerals and rocks), are classified according to origin, endogenous (the Hydrothermal magmatic), exogenous (sedimentary mechanical, chemical, biochemical, infiltracionit) and metamorphogenous type.
• Is accpeted, the classification of industrial minerals and rocks, according to their industrial-use, but the main importance is given to their economic classification, targeting primarily construction materials (bulk Minerals Group-A), because of their importance in country's economy.
• According to the importance of use-field, they are classified into two groups: (A) building materials group and the (B) industrial group for light, chemical, food, metallurgy, agriculture, medicine, industry etc.
• Raw minerals, (minerals and industrial rocks), of the construction field are: riverbed aggregates, building stone, limestone, clays. They are located near urban and rural infrastructure, building customers, towns, roads, and hydro-technical works, and are of key importance, essential to economic activity of the country.
• Raw non-metalliferous minerals (industrial minerals and rocks) in the field of general industrial use, with features such as fillers, connectors, refractory, inert, plastic, absorbent, abrasive, etc., are important and necessary for light industry (ceramic, glass, paper rubber, plastic, etc.), food industry, metallurgy, agriculture, medicine, etc.. These minerals are widespread and well known experience of exploitation and their use, but still not used, because missing the relevant industrial activities of their processing.
• Use of these materials, should be improved, in view of preserving the environment from pollution, and enforcement of EU standards in their use.
• Further recognition and promotion of mineral resources of industrial rocks of Albania, as well as their areas of use is recommended. Been proposed economic incentives and favorable policies

for further expansion and introduction into economic circulation of those who are discovered to date, those which can be reassessed, and those that can be detected in the soil of the country. Their use should be concentrated in several large public career, close to major cities, main roads and not much in careers dispersed, that harm the environment and geo-tourist image of the country.

Referencat

Deda T., Vaso P., Serjani A., Hallaçi., H ., Leka., Gj., Tërshana., A., Gega., D. etj (2000). Studim përgjithësues mbi gjendjen e materialeve jo metalore në Shqipëri (lëndë të para të ndërtimit e të industrisë se lehte). *f. 267, Fondi i IKGJ Tirane*

Deda T., Neziraj A., Leka GJ., Tërshana A., Serjani A., Hallaci H., Boshnjaku B. (2007). Gjendja dhe perspektiva e lëndëve minerale jometalore (minerale dhe shkëmbinj industriale) në Shqipëri e mundësitë e përdorimit të tyre (klasifikimet e përdorimit). *Simpozium Ndërkombëtar, Mitrovice, Kosove, Potencialet Gjeominerare –Strategjia dhe Menaxhimi i tyre*

Hoxha L., Deda., T. Gega D., Skott P.W., (2003). Industrial minerals and rocks of Albania. *Mineral Exploration and Sustainable Developmen. Pp. 879-882. Athens, Greece 24-28, August 2003.*

Leka Gj (2001). Gurët dekorative të Shqipërisë. *Atllas. Arkivi i ShGjSh*

Leka Gj., Deda T., Neziraj A. (2005). Lëndët e para për prodhimin e çimentos në Shqipëri. *Bul. Shk. Gjeol. 1/2005, f. 31-45.*

Lleshi B. (2010). Shkëmbinjtë dhe mineralet industriale (jometalore) të Shqipërisë.

Neziraj A., Leka Gj. (2011). Harta e resurseve minerale të Shqipërisë dhe Teksti . *Arkivi i ShGjSh*

Ostrosi B.,Grazhdani A.,Tërshana A., Melo V.,Vaso P. (1999). Mineralet Industriale të Shqipërisë *(Monografi), f. 581. Fakulteti i Gjeologjisë e Minierave Tirane, U. P. Tirane.*

Sarma (2011). Prodhimi i agregateve të riciklueshme nga mbetjet inerte. *Botim, BE.*

Serjani A., Deda T., Leka Gj., Gega D., Hallaçi H., H., Boshnjaku., Jozja N. (2001). Mineralet dhe shkëmbinjtë industriale të Shqipërisë. *Fondi i IKGj Tirane*

Serjani A., Leka GJ. (2007). Genetical classification the industrial minerals and rocks of Albania (Mitrovice, Kosove, potencialet gjeominerare–strategjia dhe menaxhimi i tyre) f. 88-96

Skott. P.W. (2003). Industrial minerals: classification, markets, geology and exploration. *Mineral Exploration and Sustainable Development. Athens, Greece, 24-28, August 2003 p. 867-870.*

Shkupi D etj. (1995). Gurët dekorative të Shqipërisë. Tirane, Arkivi i Sh.Gj.Sh.

Tërshana A., Turku I. (1989). Karakteristika gjeologo-petrografike të shkëmbinjve dhe mineraleve industriale të Shqipërisë. *Bul. Shk. Gjeol., 4/1989.*

Tërshana A. (1995). Vendburimet e mineraleve të dobishme jometalore dhe kërkimi i tyre, ***f. 285***

Ndotja e Ujrave Te Embla Dhe Trajtimi I Tyre

Duljan ZEQIRAJ*

Hyrje

Shumë probleme të ndotjeve të ujrave natyrorë kanë qënë të panjohura për një kohë relativisht të gjatë, deri sa ato janë bërë të dukshme dhe të matshme. Ndotjet e ujrave janë më shpesh një problem lokal që shkaktohen nga shkarkimet e mbeturinave të lëngëta në lumenj apo liqene, kryesisht nga shkarkimet e ujrave të zeza. Në rajonet me dëndësi të ulët të popullësisë, problemet e ndotjes së ujrave nuk vërehen për shkak të aftësisë natyrore të ujrave për vetëpastrim. Por në zonat me urbanizim të lartë, aftësia vetëpastruese e ujrave nuk arrin të përballojë shkarkimet e mbeturinave të lëngëta, kryesisht të ujrave të zeza të patrajtuara, dhe si pasojë vërehen dëmtime të cilësisë së ujrave dhe në botën ujore.
Qëllimi në këtë artikull është të prezantojme llojet e ndotjeve me burimet respektive, dhe rekomandimet për menjanimin ose reduktimin e tyre.

Fjalë kyçe: *ndotje e burimeve ujore, burimet e ndotjes, trajtimi ndotjeve*

Studimi i ndotjeve në ujra dhe burimet e tyre.

Ndotjet e burimeve të ujrave të ëmbla, krahas rritjes së vazhdueshme të kërkesave për ujë me cilësi të përshtatshme, ka bërë që sot të flitet për një krizë globale të burimeve ujore, e cila mund të ndodhë ndërmjet viteve 2025-2050 (madje për disa vënde edhe më parë). Në fakt gjëndja është shumë e ndryshme për vënde të ndryshme. Studimi i ndotjeve të ujrave përbën një problem të rëndësishëm mjedisor. Janë të shumta lëndët kimike që mund të shkaktojnë ndotje të ujrave; Ndër më të zakonshmet përmëndim: mbeturinat e lëngëta urbane dhe industriale, plehrat kimike, pesticidet dhe kimikatet e tjera që përdoren në bujqësi, lëndët larëse sintetike, nafta dhe produktet e saj, metalet e rënda, etj.

Burimet antropogjene të ndotjes së ujrave mund të ndahen në dy grupe: burime pikësore dhe burime jo-pikësore.

Burimet pikësore më të rëndësishme janë: shkarkimet e ujrave të lëngëta urbane (ujrat e zeza) dhe të fermave blegtorale, shkarkimet e mbeturinave të industriesë, ujrat e shpëlarjes nga vënd-depozitimet e mbeturinave të ngurta, etj.

Burimet jo-pikësore (ose difuze) më të zakonshme janë: shkarkimet e ujrave të dranazhimit të tokave bujqësore, rreshjet e ndotura (në veçanti depozitimet acide), rrjedhjet e tubacioneve të ujrave të zeza, ujrat e shpëlarjes së rrugëve, etj.

Sipas pasojave që shkaktojnë, substancat ndotëse të ujrave mund të ndahen në disa grupe:

(a) Substanca që janë tepër toksike për njerëzit ose për florën dhe faunën ujore si p.sh Pb, Hg, Cd, As cianuret, pesticidet, etj.

(b) Substanca të rrezikshme për njerëzit ose për florën dhe faunën, të cilat shkaktojnë dëmtime kronike ose letargjike kumulative, p.sh hidrokarburët aromatikpolinuklear (PAH), klorofenolet dhe shumë barna mjekësore.

(c) Substanca të cilat në përqëndrime të ulëta nuk janë shumë toksike, por bëhen të tilla duke marrë pjesë në proçese të caktuara biokimike në ujërat (p.sh

*Fakulteti Gjeologji Miniera, Tirane

shndërrimi i mërkurit inorganik në metil mërkur) ose për shkak të akumulimit të tyre në mikroorganizma të caktuara (zakonisht nga planktoni).

(d) Substanca që shkaktojnë rritjen e BOD (COD); të tilla janë sidomos shkarkimet e ujrave të zeza, mbeturinat e lëngëta të industriesë ushqimore, të fermave blegtorale, etj.

(e) Substanca që mund të shkaktojnë rritjen e shkallës së eutrofikimit te ujrave (nitratet dhe fosfatet)

(f) Substanca që dëmtojnë pamjen e ujrave, p.sh nafta, deterghentetm, llumrat, grimcat në suspension, shishet plastike, etj.

(g) Mikroorganizma që janë patogjene për njerëzit.

Një formë mjaft e përhapur e ndotjes fizike të ujrave është ndotja termike. Industria, në veçanti termocentralet përdorin sasi të mëdha uji për ftohje. Uji i ngrohtë derdhet pastaj në lumenj, liqene apo dete duke shkaktuar dëmtime të jetës së gjallë. Sidomos të ndjeshëm ndaj kësaj dukurie janë peshqit.

Shpërndarja e substancave ndotëse

Interes paraqet shpërndarja e substancave ndotëse në ujrat. Substancat ndotëse, pasi kalojnë në ujrat e lumenjve ose liqeneve, sillen në mënyra të ndryshme: Disa treten dhe pësojnë zhvendosje për shkak të rrymave ujore, të tjerat ndajthithen nga grimcat e ngurta në pezulli dhe sedimentojnë dhe të tjerat mund të hyjnë në cikle biokimike të ndryshme duke kaluar nga njëri organizëm në tjetrin.Krahas shpërndarjes horizontale të këndëve ndotëse (e cila varet nga kushtet lokale të tilla, si karakteri dhe shpejtësia e rrymave ujore, vetitë e sedimenteve, etj) një rendësi të veçantë ka studimi i shpërndarjes së lëndëve ndotëse në drejtimin vertikal. Gjithë objekti ujor në drejtimin vertikal mund të ndahet në tri shtresa: cipa sipërfaqësore, shtresa kryesore e ujit dhe shtresa e sedimentit. Përqëndrimi i lëndëve ndotëse është më i lartë në cipën sipërfaqësore dhe në shtresën e sedimentit në krahasim me masën kryesore të ujit. Cipa sipërfaqësore është me trashësi 50÷150μm vërehët një përqëndrim i konsiderueshëm i substancave ndotëse me karakter hidrofob (p.sh. i hidrokarbureve dhe pesticideve). Kjo dukuri është më intensivenë prani të lëndëve me aktivitet sipërfaqësor. Tretshmëria e gazeve nga ajri në ujë, që ndodh nëpërmjet kësaj cipe do të varet jo vetëm nga temperatura dhe trysnia, por edhe nga trashësia e cipës sipërfaqësore dhe përmbajtja e substancave të ndryshme në të. Cipa sipërfaqësore është, gjithashtu zonë e shumë reaksioneve kimike. Në shtresën e sedimentit bien grimcat e patretshme që ndodhen ne gjendje suspencioni në ujë, si dhe komponimet e patretshme që formohen në vëllimin e ujit. theksojmë, se grimcat e patretshme janë adsorbent i mirë i shumë substancave ndotëse të ujrave. Kështu p.sh. përqëndrimi i mërkurit në ujra është 0.1 deri 3.6μg/L ndërsa në sedimente është 80-800μg/kg. Sedimentet kanë gjithashtu, veti oksiodo-reduktuesem veprim katalitik ndaj disa reaksioneve dhe në ta zhvillohen aktivitete biologjike. Shpeshherë rekomandohet që, për të vlerësuar ndotjet e ujrave, të analizohen mostra të sedimenteve përkatëse, për shkak se përqendrimet e mjaft lëndëve ndotëse në sedimentet janë shumë herë më të larta se në ujrat. Kjo gjë është e vlefshme, në veçanti për metalet e rënda. Nivelet e substancave ndotëse në sedimentet shërbejnë si një tregues integral i ndotjeve për periudha kohore relativisht të gjata, në dallim nga nivelet e tyre në ujra që pasqyrojnë nivelin momental të ndotjes. Nga analiza kimike shtresave të thellësive të ndryshme të sedimenteve mund të merrët një informacion i vlefshëm për ndryshimin në kohë të shkëllës së ndotjeve në mjedisin përkatës (pra ato mund të shërbejnë si një “arkiv historik” i niveleve të substancave në periudha kohore të ndryshme). Shtresa kryesore e ujit, e cila ndodhet ndërmjet cipës sipërfaqësore dhe shtresës së sedimentit mund të ndahet në tri nënshtresa (sipas thellësisë): nënshtresa afër sipërfaqes, nënshtresa ndërmjetëse dhe

nënshtresa afër sedimentit. Karakteristikë për shtresen afër sipërfaqes së ujit është prania e dritës së diellit, prandaj në të vërehet një aktivitet biologjik intensiv. Në këtë nënshtresë zhvillohen proceset e fotosintezës, që çojnë në fitimin e lëndëve ushqyese për gjallësat ujore. Nënshtresa e ujit afër shtresës afër shtresës së sedimentit ka interes për ndotjet, sepse në të ndodhin kalimet e substancave të ndryshme nga uji në sediment dhe anasjelltas. Përqëndrimi i oksigjenit të tretur në ujra ndikon mjaft në përbërjen kimke të ujrave. Kështu p.sh. ujrat e shtresës sipërfaqësore të pasura më oksigjen përmbajnë format e oksiduara të specieve kimike si CO_2, NO_3^-, $Fe(OH)_3$, SO_4^{2+} dhe MnO_2. në shtresën e ujit afër sedimentit ku kushtet janë anaerobe, përmbahen format e reduktuara të specieve kimke si CH_4, NH_4^+, H_2S, $Fe(H_2O)_6^{2+}$, etj, ndikimi i kushteve oksiduese dhe reduktuese në shërndarjen e specieve në mjediset ujore është pasqyruar në fig. 7.8. zvogëlimi i përmbajtjes së oksigjenit në ujë mund të shkaktojë rritjen e tretshmërisë të disa metaleve në ujra, per shkak të kalimit të tyre në gjendje oksidimi më të ulët) p.sh. tertshmeria e hidroksidit të hekurit (III) është rreth $1.6*10^{-10}$ mol/L, ndërsa e hidrogjenit ferror (II) është 5.8_*10^{-6} mol/L, ose tretshmëria e $Ca(OH)_3$ është $5*10^{-12}$mol/L, ndërsa e $Co(OH)_2$ është 1_*10^{-6} mol/L). Në qarkullimin e substancave ndotëse në objektet ujore një rol të rëndësishëm luajnë organizmat e gjalla. Për çdo element kimik mund të gjendet një tip planktoni, i aftë që ta përqëndrojë atë me efikasitet shumë të lartë. Kështu p.sh. ka olanktone që mund të përqëndrojnë bakrin nga ujrat në shkallën 90 000 herë, plumbin 12000 herë, kobaltin -10 000, etj. ky plankton " i ndotur" është ushqim për shumë organizma të ujrave, p.sh. për peshqit dhe midhjet. Shkalla e përqëndrimit të elementeve të ndryshme nga gjallësat e ujrave do të varet nga temperatura e ujit , kripshmëria, forma kimike e elementit dhe shumë faktorë të tjerë prej nga varet veprimtaria biologjike. Organizmat që banojnë në shtresat e ujrave afër fundit akumulojnë më shumë substanca ndotëse (të cilat lëshohen nga shtresa e sedimentit). Toksicieteti i substancave kimke mund të modifikohet nga prania e substancave të tjera dhe karakteristikat e objektit ujor. Për shembull, toksicieteti i metaleve ndikohet nga pH dhe përmbajtja e lëndëve organike, të cilët influencojnë në komplekset e formuara. Metalet e tretura në ujra ndodhen zakonisht si jone në formë të hidratuar, p.sh. kalciumi ndodhet zakonisht si $Ca(H_2O)_6^{2+}$, hekuri si Fe $(H_2O)_6^{3+}$, ose të lidhur me ligantë organik. Jonet e metaleve me ngarkesë +3 ose më të lartë, në gjendje të hidratuar sillen si acide, sepse ato mund të lëshojnë jone H^+ në ujrat. Kështu, shpjegohet karakteri acid i ujrave të minierave, që në rastin e jonit të hekurit (III) të hidratuar paraqitet si një acid relativisht i fortë duke u disociuar sipas reaksionit:

$$Fe(H_2O)_6^{3+} \leftrightarrow Fe(OH)_{3(ng)} + 3H^+ + 3H_2 \quad (1)$$

Lëndët kompleksoformuese (kelatet) në ujra mund të jenë nga burime natyrore. P.sh. substancat humike dhe aminoacidet ose nga burime antropogjene (urbane ose industriale) p.sh. EDTA, nitrilacetati i natriumit, etj. prania e këtyre ligandëve në ujrat ka rëndësi për ndotjet, për shkak të aftësisë së tyre për të tretur metalet e rënda nga sedimentet, mbeturinat e ngurta dhe tubacionet. Veç kësaj, mjaft lëndë të tilla paraqesin degradueshmëri të ulët në mjedis. Gjithashtu, përmbajtja e lëndëve kompleksoformuese ndikon mjaft edhe në rritjen e algave.

Një lënde kompleksformuese që paraqet ndikime në ndotjen e mjedisit nga metalet e rënda është nitrilacetati i natriumit (NTA). Ai përdoret në formulimet e detergjendëve për të zëvendësuar polifosfatet. Duke pasur veti të fuqishme kompleksoformuese me metalet e rënda, ai e rrit shumë mundësinë e kalimit të metaleve të rënda nga sedimentet në ujrat dhe në përgjithësi transportin e tyre në mjedis.

Ndotja e ujrave nentokësore

Ky është rasti më specifik i ndotjes, dhe ka një interes të madh studimi, pasi këto ujra janë burimi kryesor i furnizimit të popullatës me ujë të pijshëm (BRG 2005).

Burimet kryesore të ndotjeve janë ujrat e shpërlarjeve të mbeturinave urbane dhe industriale (landfillet dhe dampat), rrjedhjet nga rezervuarët dhe tubacionet nëntokësore, ujrat e shpërlarjeve të kimikateve bujqësore nga tokat, vendet e depozitimit të mbeturinave të rrezikshme etj. substancat ndotëse më të zakonshme të ujrave nëntokësore janë: nitratet, pesticidet, lëndët organike flurore (VOC), hidrokarburet e naftës, metalet dhe komponimet organike sintetike. Klima e ujrave nëntokësore, mund të kërkojë disa dekada në ujrat nëntokësore, për shkak të aktivitetit të ulët mikrobiologjik dhe rrjedhës së ngadaltë të tyre. Kjo do të thotë, se është shumë e vështirë dhe në disa raste e pamundur të riaftësohen ujrat nëntokësore të ndotura. Gjithashtu, është shumë i vështirë të bëhet lokalizimi i burimit të ndotjes dhe madje mund të mos arrihet fare gjetja e tij.

Një rrezik i veçantë i ndotjeve të ujrave nëntokësore është kripëzimi i tyre, që ndodh për shkak të infiltrimit të ujrave detare në basenet nëntokësore, në rastet kur nxjerrja e ujit e tejkalon mundësinë e prurjeve në basen të ujrave të ëmbla.

Acidifikimi i ujrave natyrale.

Acidifikimi i ujrave natyrore është një proces që ka ndodhur në shekuj, por ai është njohur si problem i ndotjes së objekteve ujore pas 1960, në veçanti pas vrojtimeve të zvogëlimit të vazhdueshëm të vlerave të pH-it të ujrave të liqeneve dhe lumenjve në Suedi, Norvegji, kanada dhe SHBA gjatë 40-50viteve të fundit. Shkaku kryesor i acidifikimit të ujrave është dukuria e shiut acid

Shkak tjetër i acidifikimit të ujrave sipërfaqësore janë shkarkimet e ujrave të minierave që përmbajnë shtresa squfurmbajtëse, si ato të qymyrit, hekurit, plumbit, zinkut dhe bakrit. Sidomos janë me aciditet tëlartë ujrat e drenazhimit nga nëntoka dhe sipërfaqja e minierave të qymyrit për shkak të pranisë së piritit $(FeS)_2$ në shtresat e qymyrit. Gjatë punës normale në miniera, prej galerive të saj nxirret ujë, duke bërë kështu ekspozimin në ajër të piritit dhe oksidimin e tij, sipas reaksionit:

$$2FeS_2+7O_2+2H_2O\rightarrow 2FeSO_4+2H_2SO_4 \quad (2)$$

Kur miniera, pas shfrytëzimit, abandonohet ndodh përmbytja e shtresave nga uji që shkakton kalimin e acidit sulfurik ferror në tretësirë. Jonet e hekurit (II) në prani të oksigjenit të ajrit dhe të disa baktereve oksidohen në hekur (III).

$$4Fe^{2+}+O_2+4H^+\rightarrow 4Fe^{3+}+2H_2O \quad (3)$$

Jonet e hekurit (III) mund të veprojnë më tej në piritin duke formuar sasi të tjera të acidit sulfurik, sipas reaksionit:

$$FeS_2+14Fe^{3+}+8H_2O\rightarrow 15Fe^{2+}+2SO_4^{2-}+16H^+ \quad (4)$$

Kur arrijnë në sipërfaqe, shkarkimet acide të minierave vijnë në kontakt me oksigjenin e ajrit dhe me ujrat e pasura me oksigjen. Për këtë shkak ndodh oksidimi i shpejtë i joneve të hekurit (II) në hekur (III) dhe precipitimi i hidroksideve të hekurit, i ferrihidritit $(Fe(OH)_3$ dhe geoteitit FeOOH me ngjyrë kafe-portokalli (që vërehet në mjaft rrjedha të shtresave të lumenjve dhe përrenjve). Reaksionet që ndodhin janë:

$$4Fe^{2+}+O_2+4H^+\rightarrow 4Fe^{3+}+2H_2O \quad (5)$$
$$Fe^{3+}+3H_2O\rightarrow Fe(OH)_3+3H^+ \quad (6)$$
$$Fe^{3+}+2H_2O\rightarrow FeOOH+3H^+ \quad (7)$$

Reaksioni i përgjithshëm është:

$$2FeS_2+15/2O_2+7H_2O\rightarrow 2Fe(OH)_3+4H_2SO_4 \quad (8)$$

Këto shkarkime ujore mund të kenë vlerë të pH-it deri 1.5. Ato mund të përbëjnë edhe nivele mjaft të larta të metaleve të

rënda, sidomos në rastin e shkarkimeve nga minierat e nxjerrjes së metaleve. Metalet toksike në gjendje të tretur por edhe si grimca të ngurta mund të transportohen nga lumenjtë në largësi mjaft të mëdha duke shkaktuar ndotjen e sedimenteve dhe objektet ujore sipërfaqësore dhe nëntokësore. Mund të bëhet trajtimi me gëlqere i shkarkimeve të ujrave të drenazhimit të mbeturinave të minierave, kur nuk është i mundur bllokimi i tyre.

Procese të ngjashme zhvillohen edhe në dampat e mbeturinave të minierave të qymyrit dhe të mineraleve squfurmbajtëse. Një rast klasik është ai i një miniere të kallajit në një zonë minerare në jug-perëndim të Anglisë, ku pas përmbytjes së minierës në vitin 1992 një vëllim shumë i madh uji (7÷15 milion litra në ditë) me përmbajtje të larta të Cu, Pb, Cd, Sn dhe As u derdh në dy lumenj dhe më pas në det duke shkaktuar ndotje të konsiderueshme.

Mineralet sulfure janë gjithashtu një nga burimet më të rëndësishme të arsenikut në ujrat. Epidemi të helmimeve nga arseniku janë vërejtur në Indi, Bangladesh, Kili, Meksikë, Argjentinë dhe në disa vende të tjera, për shkak të përdorimit të ujit të pijshëm me përmbajtje të larta të tij (të rendit mg/L kur kufiri i rekomanduar nga OBSH është 10μg/L). Oksidimi i arsenopiritit (FeAsS) zhvillohet në mënyrë të ngjashme me atë të piritit dhe çon në lëshimin e arsenikut në tretësirë:

$$4FeAsS+13O_2+6H_2O \rightarrow 4Fe_2{}^{++}+4AsO_4^{2+}+12H^+ \quad (9)$$

Ndonëse arseniku pesvalent është më pak toksik se sa ai trevalent (i cili ka veti të lidhet me grupet SH të enzimave), është provuar se As(V) mund të reduktohet në organizmin e njeriut në As(III) nëpërmjet procesit të biometilimit të tij.

Si burim i aciditetit të ujrave mund të shërbejnë, gjithashtu tokat me përmbajtje të larta të sulfateve në mjedis acid. Këto toka përmbajnë pirit dhe ato ndodhen zakonisht në zonat moçalore dhe bregdetare. Në prani të oksigjenit, piriti oksidohet deri në acid sulfurik, njëlloj si në rastin e shkarkimeve të lëngëta të minierave. Vlera e pH-it të ujit mund të zvogëlohet nën 4 duke bërë të mundur lirimin e jonit të aluminit (III) nga toka, i cili është toksik për jetën ujore. Për të provuar potencialin e një toke që përmban pirit për të dhënë acid sulfurik kryhet testi i peroksidit duke e trajtuar atë me H_2O_2 30%.

$$FeS_2+15/2H_2O \rightarrow Fe^{3+}+H^++2SO_4^{2-}+7H_2O \quad (10)$$

Toka konsiderohet se ka potencial për acidifikimin në qoftë se pH i tretësirës që rezulton është më i vogël se 3. në rast se pH>3, atëherë konsiderohet se në tokë përmbahet pak pirit ose ka sasi të mjaftueshme të $CaCO_3$ që asnjanëson acidin sulfurik dhe jonet acide të Fe^{3+}.

Trajtimet qe i behen ujit te pijshem

Natyra dhe shkalla e trajtimeve që i bëhen ujit për ta bërë aztë të përdorshëm për konsum do të varet nga natyra dhe cilësia e ujit në burim. Ujrat që merren nga burimet nëntokësore kërkojnë zakonisht shumë pak trajtime (vetëm filtrim ose dekantim dhe dezifektim). Ndërsa ujrat sipërfaqësore, për t'u bërë të përshtatshëmpër përdorim shtëpiak kërkojnë disa trajtime paraprake fizike dhe kimike. Substancat ndonëse më të zakonshme janë nitratet, pesticidet, nafta dhe nënproduktet, komponimet organike flurore, metalet dhe substancat organike sintetike. Infiltrimi i ujit të kripur në basenin ujor është gjithashtu një dukuri që shkaktohet nga mbishfytëzimi i rezervës ujore.

Kjo nuk do të thotë se çdo ujë nëntokësor është me cilësi të pranueshme si ujë i pijshëm. Ujrat nëntokësore mund të pësojnë ndotje nga burime të shumta. Në dallim nga ujrat sipërfaqësore ku proceset e vetpastrimit biologjik zgjasin disa ditë apo javë, në ujrat nëntokësore këto procese zhvillohen me shumë vështirësi dhe mund të zgjatin disa dekada, për shkak të aktivitetit biologjik të ulët dhe të mungesës së oksigjenit. Madje në raste të veçanta mund të mos arrihet që

uji të riaftësohet plotësisht.

Një nga rreziqet më të mëdha të ndotjeve që mund të pësojnë ujrat nëntokësore është kripëzimi i tyre, që ndodh kur bëhet një mbishfrytëzim i nxjerrjes së ujit nga baseni (mbi mundësinë e riaftësimit të rezervës ujore). Kjo përbën një dukuri mjaft të përhapur sot për shkak të rritjes së kërkesave për ujë nga qendrat urbane. mbishfrytëzim të rezervave ujore duke rrezikuar ndotjen e tyre.

Në varësi të cilësisë së tyre, burimet e ujrave për qëllime urbane mund të ndahen në tri katëgori A_1, A_2 dhe A_3, bazuar në vlerat e parametrave që uji duhet të plotësojë. Në tabelen 1. janë treguar si shembull, kërkesat për disa nga parametrat që kërkohen për secilën kategori.

Tabela 1. Disa parametara për ujrat e burimeve të kategorive të ndryshme (sipas Direktivës së BE 440).
Table 1. Some parameters for the spring waters of differents categories (accordind to the EU Directive 440)

Parametri	Niveli Kategoria A_1	Niveli Kategoria A_2	Niveli Kategoria A_3
Fe *(mg/l)*	0.1	1.0	1.0
Mn*(mg/l)*	0.05	0.1	1.0
Cu*(mg/l)*	0.02	0.05	1.0
Zn*(mg/l)*	0.5	1.0	1.0
As*(mg/l)*	0.01	1.0	0.05
Cd*(mg/l)*	0.001	0.005	0.005
Hg*(mg/l)*	0.0005	0.005	0.0005
SO_4^{2-}*(mg/l)*	150	150	150
Fosfatet *(mg P_2O_5)/l)*	0.4	0.7	0.7
Amonium(mg NH_4^+/l)	0.05	1.0	2.0
Fenole *(mg/l)*	0.001	0.01	0.100
Pesticide *(mg/l)*	0.001	0.0025	0.005
BOD	≤3.0	≤5.0	≤7.0
Baktere koliform, 37°C (qeliza/100 ml)	50	5000	50 000

Ujrat e kategorisë A_1 u nënshtrohen trajtimeve më të thjeshta, vetëm filtrim i shpejtë dhe dezifektim. Ujrat e kategorisë A_2 kërkojnë trajtim paraprak me klor, koagulim, flokulim, dekantim, filtrim dhe dezifektim plotësues. Yjrat e kategorisë A_3 u nënshtrohen trajtimeve edhe më intensive (p.sh. trajtimit me qymyr aktiv).

Kështu, ndonëse 75% e ujit të pijshëm në vendet Europiane merret nga burime nëntokësore, vlerësohet se në rreth 60% të qendrave urbane dhe industriale ka dhënë një skemë e trajtimit të ujrave me fortësi të madhe dhe përmbajtje të lartë të hekurit për ti bërë ato të përshtatshme për ujë të pijshëm. Në hapin e parë kryhet

Në figurën 1, është

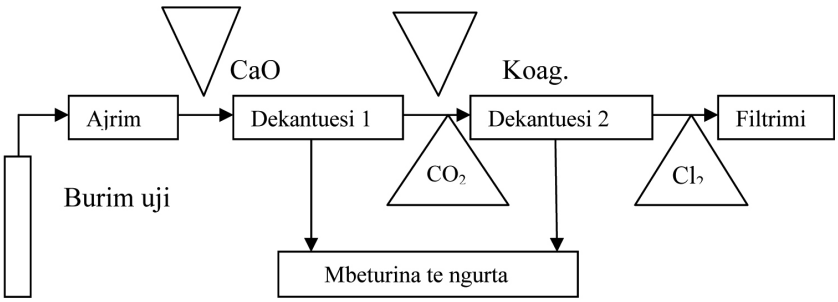


Figura 1. Një skemë e trajtimit të ujërave me fortësi të madhe
Figure 1. A treatment scheme of the strength water

ajrimi i ujit me qëllim që të largohen H_2S. CO_2, CH_4 komponimet me erë të keqe si tiometani CH_3SH, etj. Gjatë gëlqerizimit me CaO ose $Ca(OH)_2$, pH i ujit rritet për të precipituar kripërat e Ca dhe Mg, që i japin fortësi ujit. për të larguar suspensionet e imëta dhe koloidale të këtyre kripërave shtohet koagulant (kripëra të Fe^{3+} ose sulfat alumini). Pas largimit të mbeturinave të ngurta shtohet CO_2 për të ulut pH-in dhe në fund bëhet dezifektimi i ujit për të vrarë bakteret.

Dezifektimi i ujit ka rëndësi të veçantë për të parandaluar përhapjen e sëmundjeve të infektive (kolerë, tifo diare etj). Për këtë qëllim, mund të përdoren tri lëndë dezifektuese: klori, dioksidi i klorit dhe ozoni.

a) Klori për dezifektim përdoret në formën e hipokloritit të kalciumit ose të natriumit. Veprimi dezifektuese i takon acidit hipokloror HOCl dhe jonit përkatës OCl^- që formohen gjatë tretjes së hipokloritit në ujë. Në prani të joneve amonium ndodhin reaksione të formimit të kloraminave, të cilat kanë veprim dezifektues më të ulët, por që zgjat për një kohë më të gjatë:

$$NH_4^+ + HOCl \rightarrow NHCl_2 + H_2O + H^+$$

$$NHCl_2 + HOCl \rightarrow NHCl_2 + H_2O$$

$$NHCl_2 + HOCl \rightarrow NCl_3 + H_2O$$

Gjatë veprimit të tepricës së klorit më lëndët organike (p.sh. me substancat humike) mund të formohen komponime organike shumë të dëmshme si p.sh. kloroformi dhe trihalometane të tjera, për të cilat dyshohet se kanë veprim kancerogjen.

b). Dioksidi i klorit, ClO_2 ka veprim dezifektues të fuqishëm dhe nuk shkakton fitimin e kloroformit dhe komponimeve të tjera të dëmshme. Ai fitohet nga reaksioni:

$$2NaClO_2 + Cl_2 \rightarrow 2ClO_2 + NaCl$$

c). Ozoni është një dezifektuese shumë i mirë i ujit. Pas 10-15 min, uji i trajtuar me ozon është plotësisht i dezifektuar, në veçanti ndaj viruseve. Ozoni për qëllime dezifektimi të ujrave prodhohet nga kalimi i shkarkesave elektrike 20 000 Volt në ajër. Problem është se tretshmëia e tij në ujë është mjaft e ulët. Ujrat që trajtohen për t'u bërë të përshtatshëm për shumë përdorime të tjera, p.sh për prodhimin e avullit në kaldaja, për industrinë farmaceutike, për industrinë elektronike dhe për disa prodhime kimike. Në këto raste, bëhen trajtime specifike të ujit të pijshëm për të arritur shkallën e nëvojshme të pastërtisë në varësi të kërkesave të teknologjisë përkatëse.

Konkluzione dhe rekomandime

1- Burimet pikësore më të rëndësishme janë: shkarkimet e ujrave të lëngëta urbane (ujrat e zeza) dhe të fermave blegtorale, shkarkimet e mbeturinave të industriesë, ujrat e shpëlarjes nga vënd-depozitimet e mbeturinave të ngurta, etj.

2- Burimet jo-pikësore (ose difuze) më të zakonshme janë: shkarkimet e ujrave të dranazhimit të tokave bujqësore, rreshjet e ndotura (në veçanti depozitimet acide), rrjedhjet e tubacioneve të ujrave të zeza, ujrat e shpëlarjes së rrugëve, etj.

3- Substancat ndotëse, pasi kalojnë në ujrat e lumenjve ose liqeneve, sillen në mënyra të ndryshme: Disa treten dhe pësojnë zhvendosje për shkak të rrymave ujore, të tjerat ndajthithen nga grimcat e ngurta në pezulli dhe sedimentojnë dhe të tjerat mund të hyjnë në cikle biokimike të ndryshme duke kaluar nga njëri organizëm.

4- Një rrezik i veçantë i ndotjeve të ujrave nëntokësore është kripëzimi i tyre, që ndodh për shkak të infiltrimit të ujrave detare në basenet nëntokësore, në rastet kur nxjerrja e ujit e tejkalon mundësinë e prurjeve në basen të ujrave të ëmbla.

5- Rekomandohet që, për të vlerësuar ndotjet e ujrave, të analizohen mostra të sedimenteve përkatëse, për shkak se përqendrimet e mjaft lëndëve ndotëse në sedimentet janë shumë herë më të larta se në ujrat.

6- Rekomandohet dezifektimi i ujit i cili

ka rëndësi të veçantë për të parandaluar përhapjen e sëmundjeve infektive (kolerë, tifo diare etj). Për këtë qëllim, mund të përdoren tri lëndë dezifektuese: klori, dioksidi i klorit dhe ozoni.

7- Ujrat që trajtohen për t'u bërë të përshtatshëm për shumë përdorime të tjera, p.sh për prodhimin e avullit në kaldaja, për industrinë farmaceutike, për industrinë elektronike dhe për disa prodhime kimike. Në këto raste, bëhen trajtime specifike të ujit të pijshëm për të arritur shkallën e nëvojshme të pastërtisë në varësi të kërkesave të teknologjisë përkatëse.

Referencat

Bedient P.B., Rifai H.S., Newell C.J. - Ground water contamination: transport and remediation. Ground water contamination: transport and remediation.

KM Hiscock (2005). Hydrogeology principles and practice. *lavoisier.fr.*

P.S. Mahar, B. Datta (2001). Optimal identification of ground-water pollution sources and parameter estimation. J*ournal of Water Resources Planning and …*

E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, D Robert (2011). Environmental Chemistry for a Sustainable World: Volume 2: *Remediation of Air and Water Pollution.*

Enviromental Protection and Ecology. (2010). Official Journal of Balkan Enviromental Assocation.