

Buletini i Shkencave Gjeologjike
2/2012
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

Veçoritë gjeologjike, petrologjike dhe gjeokimike të komplekseve ofiolitike të Voskopojës, Moraves dhe allokontit Vithkuq - Rehovë [<i>Geologic, petrological dhe geochemical features of ophiolitic complexes of Voskopoja, Morava and Vithkuq - Rehova alloctone</i>] Kujtim Onuzi, Friedrich Koller, Volker Hock	5 [26]
Klasifikimi gjeokimik i granitoideve të masivit të Trokuzit [<i>Geochemical clasification of Trokuzi Massif Granitoides.</i>] Isa Haklaj Artan Tashko	29 [36]
Analiza e parametrave fiziko-kimike të përbërjes së ujrave nëntokësore të pellgut ujëmbajtës Tiranë - Ishëm nën teorinë e statistikës Entela Vako	39
Zeolite të tipit laumontit-leonardite në plagjeogranitet e Mirdites veriore Enkeleida Goga Beqiraj, Fabrice Muller J. C. Touray	47
Ndotja e ujrave të embla dhe trajtimi i tyre [<i>Sweet water polution and treatment</i>] Duljan zeqiraj	53
Karakterizimi mikroskopik i suvase së shtëpise së Skendulajve, Gjirokaster [<i>Microscopy analysis of mortars of Skendulaj house, Gjirokastra.</i>] Enkeleida Goga Beqiraj, Lejla Hadzic	63 [71]

VEÇORITE GJEOLGJIKE, PETROLOGJIKE DHE GJEOKIMIKE TE KOMPLEKSEVE OFIOLITIKE TE VOSKOPOJES, MORAVES DHE ALLOKTONIT VITHKUQ - REHOVË

KUJTIM ONUZI*, FRIEDRICH KOLLER, VOLKER HOCK*****

Hyrje

Studimi gjeologjik i paraqitur përfshin trajtimin e një sipërfaqeje rreth 700 km² që gjendet ndërmjet koordinatave: 40°30'-20°25'20''; 40°30'-20°44'40''; 40°45'-20°25'20''-40°45'-20°44'40'' (Fig. 1).

Rajoni i marrë në studim përfaqëson një nyje të rëndësishme për gjeologjinë krahinore të Shqipërisë. Ai ka qenë e do të jetë objekt i punimeve dhe studimeve të mëtejshme. Punimet gjeologjike të kryera veçanërisht punimet sintezë të Hartave Gjeologjike, Tektonike, Metalogjenike të Shqipërisë në shkallë 1:200 000 (2004), studimi i magmatizmit ofiolitik të Shqipërisë etj, kanë çuar përpara njohjen e gjeologjisë së këtij rajoni dhe kanë ndihmuar interpretimet gjeologo-strukturore dhe të mineralmbajtjes së tij.

Në vitet 1996-2010, prej Prof. as. K. Onuzi, Prof. V. Höck, Prof. F. Koller, e pjesërisht nga Prof. Th. Meisel janë kryer vrojtime, provëmarje me GPS në lloje të ndryshme shkëmbore dhe analizime shkëmbore në komplekset ofiolitike të brezit perëndimor të Mirditës e sidomos në kuadër të këtij studimi në kompleksin ofiolitik të Voskopojës, alloktonin Vithkuq-Rehovë si dhe në kompleksin ofiolitik të Moravës.

Provata e mara në komplekset ofiolitike i'u nënshtruan analizave kimike, mikrosondike, difraktometrike e mikroelementeve, shumica e të cilave u kryen në Institutet e Petrografisë e Mineralogjisë dhe në Institutet e Gjeologjisë pranë Universiteteve të Vjenës, Salzburgut dhe Leobenit. Analizat na dhanë mundësi për te kryer interpretime të sakta petrologjike për ofiolitet që përfshihen në studimin tonë.

Në trajtimin e veçorive të komplekseve ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe alloktonit Vithkuq-Rehovë janë marrë në konsideratë përveç të dhënave ekzistuese të trajtuara nga studiues të mëparshëm edhe të dhënat e vrojtimeve fushore, punimeve analitike dhe interpretimeve të vetë autorëve. Në rajonin në fjalë i është kushtuar vëmendje studimit si të pjesës mantelike ashtu edhe kumulateve ultramafike dhe mafike, si dhe sekuencës vullkanike. Ato

janë shprehur në mënyrë më të qarte dhe të lidhur me njëra-tjetrën kryesisht në kompleksin ofiolitik të Voskopojës (Fig.1)

Përmbledhje

Komplekset ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe alloktonit Vithkuq-Rehovë, janë pjesë përbërëse të zones tektonike Mirdita, dhe përfaqësojnë ekstremin juglindor të saj. Ato kanë marrëdhënie tektonike me njëra-tjetrën, por bashkarisht paraqesin pothuaj elemente gjeologjike, petrografike e petrologjike të ngjashëm. Ato mbulohen, në raste të veçanta nga silicoret radiolaritikë, depozitimet jurasiko-kretake ose nga depozitimet e kretakut të poshtëm. Përfaqësohen nga lercolite me linza harzburgitesh, lercolite plagjioklazike, dunitë dhe dunitë plagjioklazike, troktole, gabro dhe shkëmbinj vullkanike në të cilët gjenden dhe komatite. Në kompleksin ofiolitik të Voskopojës takohen disa trupa xeherore të vegjël alumokromiti si dhe disa shfaqje të mineralizimit sulfur të bakrit ndërsa në alloktonin Vithkuq-Rehovë gjenden disa shfaqje mineralizimi sulfur të bakrit dhe vendburime bakri ku më i rëndësishmi është vendburimi i Rehovës. Në Moravë është takuar vetëm një shfaqje kromi (Mali i Kuq).

1. Informacion i përgjithshëm mbi sekuencat ofiolitike të komplekseve ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe alloktonit Vithkuq-Rehovë të studiuar prej nesh në vitet e mëparshme.

1.1. Shoqerimet litologjike dhe petrologjike të sekuences magmatike.

Llojet petrografike të sekuences mantelike janë të shprehura pak a shume në të njëjten shkallë si në sipërfaqe ashtu edhe në thellesi në komplekset ofiolitike të marra në studim. Ato përfaqësohen nga llojet

*Universiteti Politeknik, Instituti Gjeoshkencave, Energjië, Ujit dhe Mjedisit. Rr. Don Bosko, Nr.60, Tiranë. konuzi@yahoo.com

**University of Vienna, Department of Geological Sciences Althanstrasse 14, A-1090 Vienna, Austria. friedrich.koller@univie.ac.at

***University of Salzburg, Institute of Geology and Geography, Hellbrunnerstr.34, A-5020 Salzburg, Austria. volker.hoeck@sbg.ac.at

shkembore lercolit-harzburgit qe takohen (Fig.2) si dhe ne pjesen jugore te kompleksit ne pjesen e poshtme te prerjes dhe jane ofiolitik te Moraves. (Fig.1,2,3).Trashesia e mbizoteruese.Fig.1,2,3,4.Brenda tyre kesaj sekuence eshte e paqarte per mungese takohen vecime thjerrezore e brezore te dhenash per thellesine, por ne baze te duniteve mantelike,si dhe damare te rralle prerjeve siperfaqesore dhe interpretimeve te profileve gjeologjike supozohet rreth ekspozohen qarte ne pjesen perendimore 1000-2000m.Ne pergjithesi lercolit-

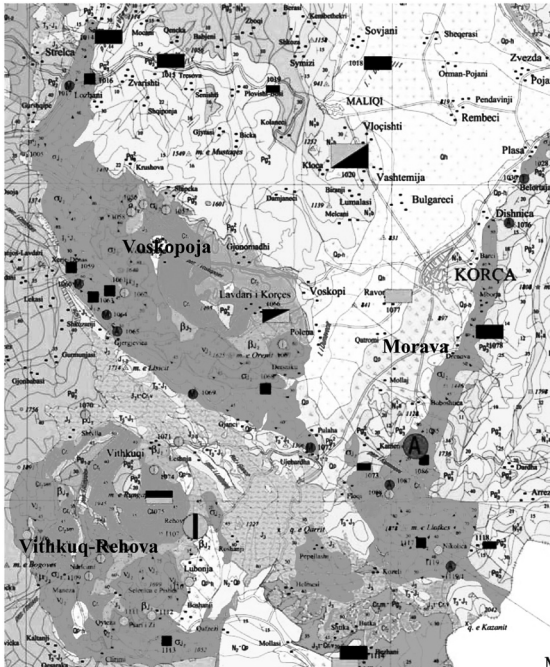


Figura 1. Komplekst ofiolitike te Voskopojes, Moraves dhe alloktonit Vithkuq-Rehova

Figure 1. Ophiolitic complexes of Voskopoja and Morava, and Vithkuq-Rehova alloctone.

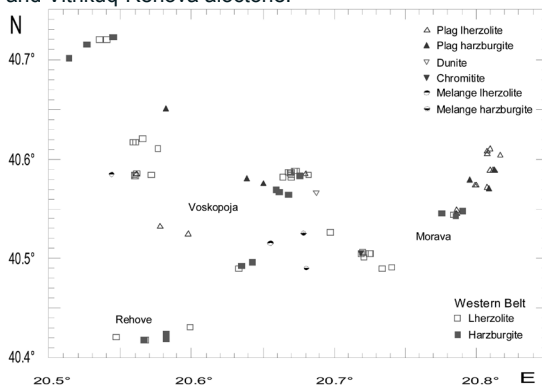


Figura 1/1. Provat e marra dhe llojet shkembore ne komplekset ofiolitike te Voskopojes, Moraves dhe alloktonit Vithkuq-Rehova

Figure 1/1. Samples and rocks of Ophiolitic complexes of Voskopoja and Morava, and Vithkuq-Rehova alloctone

te komplekseve ofiolitike te Voskopojes kromshpineliti 1-3%. Mineralet dytesore

harzburgitet jane te serpentinizuar dhe shume te serpentinizuar gje qe shprehet edhe ne permbajtjen e larte te ujit (HK). Ne disa raste ato jane shnderruar ne serpentinite. Tekstura eshte masive e struktura porfiroklastike, protogranulare dhe ne llojet e serpentinizuara mbizoteron struktura rrjetore.

Ne perberjen minerale te ketyre shkembinje marrin pjese olivina, pirokseni rombik e me rralle ai monoklin, si mineral aksesor takohet kromshpineliti, ndersa minerale dytesore jane serpentina talku etj. Para se te trajtohen vecorite e mineraleve shkembformuese ne pergjithesi mund te themi se komplekset shkembore mantelike si lercolit - harzburgit ashtu edhe dunitet ne pikpamje te kimizmit karakterizohen nga magnezialitet i larte 37-42.5% MgO, nga permbajtje e ulet e TiO_2 , nga permbajtje e ulet e aluminit $\sim 1.2\%$, permbajtje relativisht e ulet e hekurit 8-9.5%. Keto te dhena jane te ngjashme me shkembinjte e pjeses mantelike te ofioliteve te Shqiperise.

Llogaritjet e perberjes normative te bazuara mbi kimizmin pasqyrojne ate qe ne pergjithesipjesa mantelike perfaqesohet nga harzburgite ku mineralet kryesore normative jane olivina, pirokseni (enstatiti), klinopirokseni (diopsid) ne permbajtje te ulet qe nuk i kalon 3-4% . Dunitet perbehen nga olivina (forsterit) qe arrin 90-95% te mases se shkembit, rralle takohet pirokseni rombik (enstatit) deri 2-3%, dhe

perfaqesohen nga serpentina (lizardit). Ne disa raste shkëmbinjtë mantelike janë teresisht të serpentinizuar. Me poshte jepen karakteristikat e mineraleve shkëmbformues të shkëmbinjve ultramafike të pjesës mantelike.

Peridotitet

Olivina: Është minerali perberës kryesor që në dunitet e harzburgitet sipas të dhenave të analizave mikrosondike është e tipit forsteritik gjë që tregon karakterin e theksuar magnezial, tipike kjo për pjesët mantelike të ofioliteve. Ajo takohet shpesh në formën e agregateve mikrokorrizore të rikristalizuara, me gjurme të theksuara kataklazi që shprehet në shuarjen e valëve. Olivina zëvendësohet pjesërisht ose teresisht nga serpentina që sipas të dhenave difraktometrike është kryesisht e llojit lizardit e me rrallë krizotil-antigorit që shoqërohet me magnetitin dytesor .

Ortopirokseni: në harzburgit-lerzolitit përben rreth 10-35% të masës së shkëmbit. Përberja e tij në baze të analizave mikrosondike dhe atyre difraktometrike karakterizohet nga mbizoterimi i molekulës enstatite, dhe përmbajtja e ulet e molekulës së ferrosilitit. Në pergjithësi kristalet epiroksenit takohen në porfiroklaste të rralla me madhësi 2-3mm me gjurme kataklazi me fenomene të perkuljeve e shuarjeve valore. Në pergjithësi është i fresket ose zëvendësohet pjesërisht nga serpentina (bastit), talku e rrallë amfiboli.

Klinopirokseni: Takohet shumë rrallë me veçime gjilperore ose grumbuj kokrrizash që mund të arrijnë 5-8%. Në baze të të dhenave të analizave mikrosondike dhe difraktometrike rezultoi i llojit diopsid.

Shpinieli: Takohet në sasi të pakët 2-3% e masës së shkëmbit dhe perfaqësohet nga kokrriza skeletore me ngjyrë të murrme verdhacake nganjehere me nuanca të gjelbra. Nga të dhenat e analizave mikrosondike dhe difraktometrike kemi të bejmë me shpinel aluminor.

1.2. Shoqërimet litologjike dhe petrologjia e pjesës së sipërme të prerjes ultramafike.

Si rezultat i hartografimit gjeologjik dhe i studimeve të karakterit pergjithësues të kryera ka rezultuar se pjesa e sipërme e prerjes ultramafike-mafike është e shprehur në pergjithësi mirë në të dy komplekset ofiolitike. Facia kumulative është e shprehur me mirë në kompleksin ofiolitik të Voskopojës. Kumulatet ultramafike takohen në pjesën lindore të kompleksit ofiolitik të Voskopojës dhe në pjesën veriore të kompleksit ofiolitik të Moravës. Pjesa e sipërme e prerjes ultramafike në

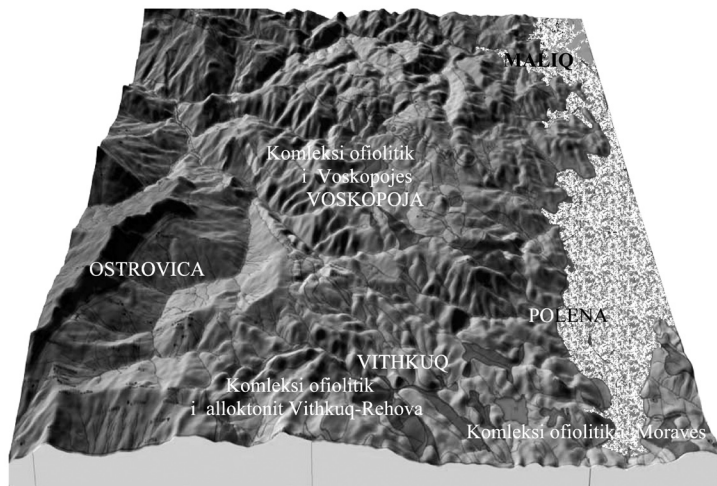


Figura 2. Kompleksit ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe alloktionit Vithkuq-Rehova

Figure 2. Ophiolitic complexes of Voskopojë and Morava, and Vithkuq-Rehova alloctone.

te tre masivet ofiolitike perfaqesohet nga llojet shkembore lercolite dhe lercolite plagjioklazike; krahas tyre me rralle takohen dunita e dunita plagjioklazike, te cilet shpesh nderpriten nga seria damarore e perfaqesuar nga piroksenite, plagjioklazite, gabbropegmatite. Ne pergjithesi trashesia e kesaj pjese te prerjes ultramafike shkon rreth 800m, ne kompleksin ofiolitik te Voskopojes (fig.2) dhe kjo paraqitet ne kolonat litologo-petrografike (fig.4).

Ultrabazikë të Mantelit

Lercolitet dhe lercolitet plagjioklazike:

Nga te dhenat petrografike rezulton se lercolite dhe lercolitet plagjioklazike jane shkembinj me teksture masive, brezore. Nga sudimi mikroskopik dhe analiza difraktometrike rezulton se perbehen nga olivina, ortopirokseni, klinopirokseni e plagjioklazi ne llojet plagjioklazike si dhe kromiti aksesor . Nga llogaritjet e perberjes minerale normative .te analizave petrografike rezulton se lercolitet perbehen nga olivina 30-50% e masese se shkembit, ortopirokseni 15-25% dhe klinopirokseni 15-25%. Ne llojet plagjioklazike merr pjese dhe plagjioklazi ne sasi te ndryshme (6-17% e mases se shkembit), qe shprehet me qarte ne masivin e Voskopojes . Ne lercolitet prej shkalles se larte te serpentinizimit verehet permbajtje relativisht e ulet e MgO 32-40%. Karakteristike per keto lloje shkembore qe i dallon me analoget e tyre lindor (Bulqize, Shebenik etj.) eshte permbajtja e larte e Al_2O_3 (2.38-4.23 wt%) dhe e CaO (1.42-2.92 wt%), qe kushtezohet nga prania e klinopiroksenit dhe plagjioklazit .

Ne pergjithesi FeO^t luhatet ne 8.8-9 wt% e me rralle 10%, gje qe flet per nje rritje te hekurit ne pjeset e siperme te prerjes. Permbajtja e nikelti dhe e kobaltit si mikroelemente nuk ka luhatje te medha te nikelit. Me poshte jepen veçori te mineraleve shkembformuese:

Olivina: Nga studimi mikroskopik, difraktometrik dhe analizat mikrosondike te fazave minerale dhe llogaritjet normative ne baze te analizave silikate rezulton se olivina

eshte minerali shkembformues qe arrin 30-50% te mases shkembit.

Takohet ne trajte kokrrizore izometrike ose te çrregullta shpesh te nderprera me çarje me orjentime te ndryshme te mbushura me serpentine e krizotil azbest. Ne llojet e serpentinizuara zevendesohet teresisht ose pjeserisht nga krizotili dhe lizarditi te shoqeruara me magnetit sekondar. Nga matjet e konstanteve optike rezulton se $N_g=1.682$, $N_m=1.665$, $N_p=1.657$ dhe kendi $2V=+86^\circ$, gje qe flet per karakterin magnezial forsteritik te olivines me permajtje 9-12% molekule fajaliti. Kete e vertetojne edhe analizat monominerale dhe difraktometrike.

Pirokseni rombik: Takohet ne trajte kokrrizash ksenomorfe nganjehere me veçime ne pamje porfire pjeserisht i serpentinizuar, amfibolitizuar e kloritizuar gje qe verehet ne difraktogramat perkatese. Nga matjet kristaloptike rezulton me tregues te thyerjes $N_g=1.675$, $N_m=1.668$ dhe $2V=+77^\circ$, qe i perket llojit enstatit me rreth 7% molekula ferrosiliti. Per karakterin magnezial te ortopiroksenit (enstatitik) deshmojne dhe analizat mikrosondike .

Pirokseni moniklin: Takohet ne sasi te vogel (2.5-6.5 wt%), ne trajte kokrrizash prizmatike te shkurtra dhe eshte relativisht i fresket. Ne baze te te dhenave mikroskopike e te analizave difraktometrike e ne mikrosonde rezulton i tipit diopsid .

Plagjioklazi: Takohet ne lercolitet plagjioklazike ne trajte kokrrizash te izoluara ose grumbuj kokrrizash te cilat shpesh jane te hidrogranatizuara dhe sosjuritizuara. Ka karakter te theksuar bazik gje qe shprehet nga studimi mikroskopik, analiza difraktometrike dhe analizat mikrosondike. **Shpineli:** Takohet ne trajte kokrrizash ksenomorfe te vogla rralle te medha me ngjyre te murrme ne te verdhe. Permbajtja e kromit normativ rezulton 0.21-1.22 %. Nga te dhenat e analizave mikrosondike dhe paraqitja ne grafikun Fe^{+3} -Cr-Al duket qarte permbajtja e larte e kromit dhe e

aluminit dhe permbajtja e ulet e hekurit Fe^{+3} gje që vertetohet edhe nga analiza difraktometrike. Raporti $Cr/(Cr+Al)$ në funksion të $Mg/(Mg+Fe^{+2})$ vertetohet me se miri perkatesinë e këtyre shkëmbinjve në fushën e kumulateve UM-Olivine-Spinel

dunitë plagjioklazike dhe duke u shtuar plagjioklazi kalojnë në troktolite dhe më lart shfaqet pirokseni rombik kështu gradualisht kalohet në llojet gabro olivinike. Këto lloje shkëmbore takohen në kompleksin ofiolitik të Voskopojës (mali i Orenit) dhe të Moravës (Mborje-Drenovë).

Dunitet dhe dunitet plagjioklazike

Takohen në forme thjerrzash e brezash me permasa të kufizuara të ndërthurrura me lercolitet dhe lercolitet plagjioklazike. Janë shkëmbinj monomineralë me teksture masive kurse në llojet me plagjioklazike vërehet qartë tekstura njëllore ose brezore për efekt të shpërndarjes së çrregullt ose në trajtë brezash të plagjioklazit

Olivina: Takohet në kokrriza të mëdha të cilat janë të kataklazuara me shuarje valore sektoriale. Shpesh ndërpritën nga krizotili. Serpentinizimi shpesh arrin në një zëvendësim të plote të olivines dhe shoqërohet me magnetit sekondar. Në baze të analizave mikrosondike dhe difraktometrike rezultojnë olivine forsteritike me 10-12% molekule fajaliti .

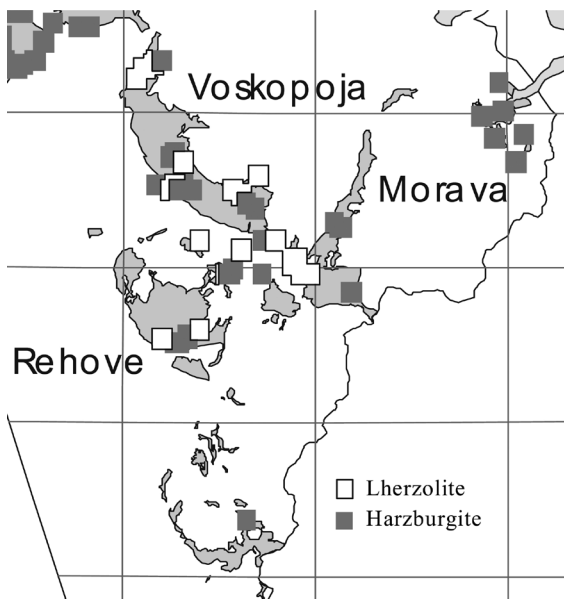


Figura 3. Përpjesa e lercoliteve dhe harzburgiteve në komplekset ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe allokontit Vithkuq-Rehova

Figure 3. Lherzolites and harzburgite diffusion in the ophiolitic complexes of Voskopojë, Morava dhe Vithkuq-Rehova

Plagjioklazi: Takohet në kokrriza të rralla të shpërndara jouniformisht. Nga matjet e konstanteve optike rezultojnë plagjioklazi i tipit bitovnit-anortit, $An = 80-90$ me tregues thyerje $N_n = 1.572$, shpesh paraqitet i hidrogranatizuar dhe me binjakëzime.

Spinel: Takohet në sasi të vogël 1-2% dhe ka përberje të njëjta me ato në lercolite.

Nga sa u tha më lart, lidhur me veçoritë petrologjike, mineralogjike të llojeve ultramafike si të mantelit dhe të kumulateve, nëpërmjet disa varesive të elementeve mëdha apo dhe mikroelementeve rezultojnë se evidentohen disa veçori dhe ngjashmëri ndonëse jo shumë të theksuara si midis komplekseve ofiolitike ashtu dhe brenda një masivi.

midis masës olivinike. Struktura e tyre paraqitet panidiomorfe kokrrizore dhe hipidiomorfe kokrrizore, porfiroklastike.

Masën kryesore të shkëmbit e zë olivina, ndërsa në llojet me plagjioklazike takohet deri 10-15% plagjioklazi. Në rastet kur sasia e plagjioklazit rritet në mënyrë të ndjeshme brenda veçimeve dunitike kemi

1.3. Shoqërimet litologjike dhe petrologjike e prerjes mafike

Në komplekset ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe në allokontin Vithkuq-Rehove prerja mafike ka përhapje relativisht të kufizuar dhe përfaqësohet nga troktolitet, gabrot dhe shkëmbinjtë vullkanogjener

dhe ndertojne pjeset me te siperme te sekuences ofiolitike te ketyre komplekseve (Fig.4).

Troktolit

Keto lloje shkembore perhapjen kryesore e kane ne kompleksin ofiolitik te Voskopojes, ne sektorin e Malit te Orenit, e me pak ne sektorin e Shipckes; ato takohen edhe ne alloktionin Vithkuq-Rehove ne jug te Shtylles. Perfaqesohen nga troktolite leukokrate te sosjuritizuara, hidrogranatizuara, ku ruhen relikte te pakta olivine . Nga studimi mikroskopik, analizat difraktometrike dhe mikrosondike rezulton se ato perbehen nga olivina forsteritike (Fo 85-90) dhe plagjioklazi bazik (An 75-90).

Gabbrot dhe gabbrot olivinike:

Perhapen kryesisht ne kompleksin ofiolitik te Voskopojes dhe takohen ne sektorin e Shipckes dhe Malit te Orenit. Perfaqesohen nga gabbro kokerrtrasha leukokrate dhe mezokrate te amfibolitizuara, zevendesuara nga prenit, amfiboli, kloriti. Ne Malin e Orenit vecohet kalimi gradual normal nga troktolit te gabbrot olivinike. Ne perberjen minerale te gabrove olivinike marrin pjese: plagjioklazi bazik (An 75-90), pirokseni monoklin dhe me pak olivina ne llojet olivinike.

Vullkanitet bazike

Shkembinjte vullkanike perhapen ne lindje e juglindje te kompleksit ofiolitik te Voskopojes ne sektorin Shipcke dhe Lavdar-Polene si dhe ne rajonin e Vithkuqit. Ato ndertojne pjesen me te siperme te prerjes se sekuences ofiolitike te rajonit dhe vendosen mbi shkembinjte ultramafike ose mbi gabbrot(Shipcke).

Makroskopikisht dallojme gabbrodiabazet, diabazet, llavosferat dhe aglomeratet. Nga studimi mikroskopik rezulton se llojet petrografike me te perhapura jane bazaltet, porfiritet bazaltike, hialobazaltet e rralle takohen gabbrodiabaze dhe bazalte komatitike .

Bazaltet dhe porfiritet bazaltike

Keto lloje shkembore takohen ne zonen e Lavdarit. Paraqiten me tekstore masive, strukture ofitike dhe porfire. Ne porfiritet bazaltike fenokristalet perfaqesohen nga plagjioklazi bazik pjeserisht i sosjuritizuar e me rralle i kloritizuar. bazaltet dhe masa themelore e porfiriteve bazaltike perbehen nga sasi afersisht te barabarta te plagjioklazit dhe pirokseni monoklin. Plagjioklazi takohet ne forme leistes me permasa te ndryshme dhe eshte i perberjes bazike pjeserisht i sosjuritizuar. Klinopirokseni eshte diopsid-augit shpesh i zevendesuar nga aktinoli dhe kloriti.

Hialobazaltet

Kane perhapje te kufizuar ne sektorin e Lavdarit ku takohen edhe si perberes i materialit copezor te tufoglomerateve. Struktura eshte vitrofire dhe vitroporfir. Perbehen nga lenda xhamore gri e erret ne te murrme e perberjes bazike e rikristalizuar dobet ne klinopirokseni embrional. Ndermjet saj rralle takohen mikroliteiste te plagjioklazit bazik.

Tufoglomeratet litoklastike bazaltike

Takohen ne sektorin e Shipckes dhe te Lavdarit. Materiali copezor perbehet nga copa hialobazaltesh dhe porfiritesh hialobazaltike dhe me rralle nga bazalte melanokrate e porfirite bazaltike ku mbizoterojne mineralet me ngjyre, klinopirokseni e olivina dhe ne sasi te vogla plagjioklazi.

Gabrodiabazet

Takohen rralle ne sektorin e Shipckes dhe ka perhapje te konsiderueshme ne fshatin Vithkuq lokalizohen ne pjeset e poshtme te prerjes se vullkaniteve; kane strukture gabbrodiabazike. Perbehen nga plagjioklazi bazik qe formon kokrriza prizmatike relativisht te medha, ne boshlleqet midis te cilave takohet pirokseni monoklin, gati teresisht i amfibolitizuar (aktinolit) dhe kloritizuar. Si mineral aksesori takohet magnetiti qe nganjehere formon kokrriza

Veçorite gjeologjike, petrologjike dhe gjeokimike te komplekseve ofiolitike te Voskopojes, Moraves dhe alloktionit Vithkuq - Rehove
skeletore relativisht te medha.

Bazaltet komatitike-komatitet

Takohen ndermjet vullkaniteve te shkembtit te Mustafallarit (Ruges per ne Gjergjevice). Jane vullkanite melanokrate me teksture masive, mikrostrukturore fijezore, strukture porfire-prizmatike-fijore me elemente variolitike dhe te struktures spinifeks. Karakterizohen nga mbizoterimi i mineraleve me ngjyre, ku mbizoterues eshte klinopirokseni qe formon prizma relativisht te gjate, nganjehere me ndertim skeletor apo ne bashkerritje ne trajte tufash piroksenore, pjesisht i amfibolitizuar dhe kloritizuar ose ne forme agregati kokerrvogel se bashku me olivinen dhe prizma te vegjel te plagjioklazit bazik ne masen themelore. Shkembti nganjehere nderpritet nga damare te holle prenti.

Emertimi i ketyre shkembinjve mbeshitet ne vecorite e perberjes minerale (mbizoterimi i mineraleve me ngjyre), veçorite strukturore (prania e elementeve te zbehte te struktures spinifeks) si dhe perberja kimike qe karakterizohet nga vlera shume te larta te MgO, vlera relativisht te ulta te Al_2O_3 , CaO dhe alkalineve, tipare qe jane karakteristike per bazaltet komatitike. Veçorite petrokimike te shkembinjve vullkanogjene

Sipas te dhenave te analizave kimike, silikate te shkembinjve vullkanike bazaltik rezultojne toleitike te pangopur, bazalte pikrite alkaline dhe bazalte shumealuminore

Ne baze te vlerave te permbajtjeve te titanit dhe kaliumit, qe rezultojne te aferta me ato mesatare, perkrojne me tipin kufitar te bazalteve te kurrizoreve mesoqeanike, te bazalteve te varfera me titan e kalium.

Vullkanite perkrojne me fushen kufitare ndermjet asaj toleitike dhe kalcium-alkalinore dhe ne diagramin Al_2O_3 - $(FeO+TiO_2)$ -MgO (Jensen 1976), keto vullkanite takohen ne zonen kufitare ndermjet fushes toleitike dhe asaj kalcium alkaline ndersa prova 4361 i perket fushes se komatiteve. Vullkanitet e ketij rajoni karakterizohen nga vlera te larta te TiO_2 dhe

K_2O dhe vlera te larta te MgO. Ne pergjithesi te dhenat mbi kimizmin e vullkaniteve te komplekseve ofiolitike te alloktionit Vithkuq-Rehove e Voskopojes deshmojne per nje afinitet gjeokimik te afert me ate te bazalteve te kurrizoreve mesoqeanike dhe jane ne pajtim me vecorite petrografike e gjeokimike te perberesve te tjere te sekuenes ofiolitike te ketij brezi dhe te brezit ofiolitik perendimor te Albanideve ne pergjithesi Per rrjedhim ofiolitet e ketij rajoni duhet te konsiderohen te formuara me mekanizmin e zgjerimit oqeanik.

1.4. Shkembinjte damarore-dajkore te komplekseve ofiolitike te Voskopojes,alloktionit Vithkuq-Rehoves dhe Moraves.

Keto lloje shkembore kane perhapje te kufizuar dhe lokalizohen ndermjet lercoliteve e lercoliteve plagjioklazike. Shkembinjte e kesaj serie perfaqesohen nga piroksenite, plagjioklazite, mikrogabbro, gabbrodiabaze. Perhapjen me te gjere kjo seri damarore e ka ne kompleksin ofiolitik te Voskopojes.

Piroksenitet: Kane perhapje te kufizuar dhe paraqiten me damare-dajka te holla me kontakte te prera me shkembinjte rrethues. Jane kokrrizemesem deri kokerrmedhenj. Ndermjet tyre jane dalluar: enstatite, vebsterite kokerrmedhenj, ne keta te fundit klinopirokseni eshte me i amfibolitizuar e kloritizuar se sa ortopirokseni. Nganjehere permbajne sasi te vogel olivine teper te serpentinizuar.

Plagjioklazitet: Lokalizohen ndermjet shkembinjve ultrabazike plagjioklazike. Kane perhapje te kufizuar ne zonen perendimore te Shipckes (kompleksi ofiolitik i Voskopojes), ne forme damarore te holle 0.4-1m trashesi dhe 30m ne shtrirje, me kontakte te qarte e te prera me shkembinjte rrethues. Kane ndertim kokrrizor me strukture prizmatike kokrrizore gabrore. Perbehen nga plagjioklazi bazik An 90-100, ne trajte

pllakash te binjakezuara mjaft te alteruara, deanortizuara, kloritizuar, prenitizuar e pelitizuar. Ne disa raste zevendesohen plotesisht nga prenitizuar; vende-vende verehen kokrriza te rralla te klinopiroksenit te amfibolitizuar e kloritizuar.

Mikrogabrot: Takohen ndermjet shkembinjve ultrabazike plagjioklazike te komplekseve ofiolitike te Voskopojes dhe Moraves; kane permasa te kufizuara me trashesi 0.2-0.5m dhe gjatesi 5-20m dhe kontakte te prera me shkembinjte rrethues, ngjyre te zbardhur laramane dhe ndertim mikrokokrrizor. Perbehen nga plagjioklazi bazik, pirokseni rombik dhe monoklin. Karakteristike per ta eshte prania e magnetitit dhe e titanomagnetitit. Ne difraktogramat perkatese jepet perberja minerale e kesaj serie damarore.

Gabbrodiabazet: Takohen ne brendesi te shkembinjve ultrabazike plagjioklazike, kane kontakte te prera, struktutre gabrodiabazike, diabazike, poikilofitike. Perbehen nga pirokseni monoklin me ksenomorf dhe leiste plagjioklazi shpesh si nderfutje me klinopiroksen. Jane pjeserisht te amfibolitizuar dhe kloritizuar.

1.5. Shkembinjte metamorfike

Keto lloje shkembore ne rajonin e marre ne studim perfaqesohen nga: amfibolitit dhe rreshpet amfibolitike. Keta shkembinj takohen ne shoqerim me kompleksin ofiolitik te Voskopojes (Gjinikas, Pasha Tepe), Moraves(Boboshtice) dhe ne sektorin e Shtylles dhe perfaqesohen kryesisht nga amfibolitit dhe rreshpet amfibolitike. Minalet kryesore perkates jane amfiboli dhe plagjioklazi bazik. Jane shkembinj me tekstore gnejsore deri rreshpore e strukture tipike nematoblastike, granoblastike, porfiroblastike etj. Ndermjet ketyre shkembinjve takohet rralle mineralizim sulfuror pirotine-pirit-kalkopirit. Amfiboli eshte minerali kryesor dhe perfaqesohet nga hornblenda e zakonshme

me ngjyre te gjelbert deri ne nuance te verdha. Plagjioklazi takohet ne sasi te kufizuara me kokrriza ksenomorfe qe mbushin hapësirat midis prizmeve te amfibolitit; shpesh zevendesohet nga hidrogranati.

Nga analizat kimike silikate te kryera te oksideve kryesore keta amfibolite kane afersi me shkembinjte vullkanike te rajonit dhe rezultojne toleite te pangopura dhe bazalte pikritike alkaline

2. Studimet e tanishme si dhe ne kuader te ketij studimi

Studimet e mevonshme te kryer me profesoret e universitetit te Vienes, Salzburgut, Leobenit, dhe Bazelit na kane dhene te dhena te reja te petrologjise dhe gjeokimise se komplekseve ofiolitike te Voskopojes, Moraves dhe Vithkuq-Rehoves te cilen po e trajtojme ne vijim.

2.1. Litologjia e ofioliteve

Komplekset ofiolitike te Voskopojes, Moraves dhe Rehoves, Fig.1,2,3,4,5 ne baze te pershkrimet te shkurter i tre prerjeve kollone nga poshte-lart perfaqesohen nga lercolite me nderthurje harzburgitesh dhe rralle dunitesh. Fig.4. Ne Voskopoje lercolitit permbajne dajka troktolite dhe rralle bazaltesh te cilat jane komplet te rodingitizuara. Kumulate ultramafike me verlite plagjioklazike, gabro olivinike dhe troktolite jane gjetur vetem ne Voskopoje dhe Morave. Vetem ne sektorin e Rehoves kumulateve ultramafike ju mbishtrohen troktolite dhe gabro olivinike kumulate. Gabrot izotropike takohen shpesh ne Rehove, e rralle ne Voskopoje dhe jane gjetur ne trupa te vegjel intruziv ne Morave. Kjo mbyll sekuencen ofiolitike te Moraves. Dajka vullkanike individuale jane te zakonshme ne Rehove, te rralle ne Voskopoje dhe mungojne ne Morave. Dajkat paralele (sheeted dykes) qe mund te kene gene prezente fillimisht, ndodhen vetem si megabloqe ne brekciat (shiko me poshte). Bazalte masive jane verejtur ne Rehove dhe ne Voskopoje te shtruar direkt mbi gabrot ose me maredhenie tektonike me kumulatet ultrabazike si me lercolitit

Veçoritë gjeologjike, petrologjike dhe gjeokimike të komplekseve ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe allokontit Vitkuq - Rehovë plagjioklazike e verilitet. Lava jastekore si dhe një shkallëzim për lart me një trashësi prej 15-25 cm. Në ranore ka shtresa radiolaritesh me trashësi deri 30 cm si dhe ndërthurje të sedimenteve me shtresa vullkanogjene.

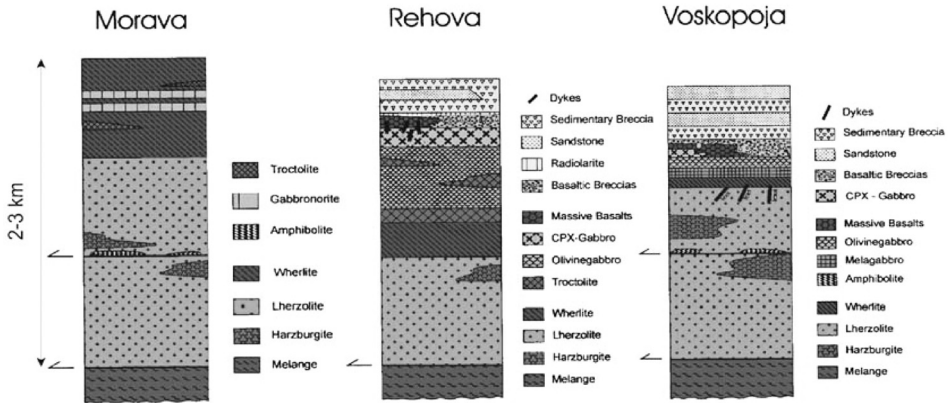


Figura 4. Kollona përbledhese e masiveve ofiolitike të Voskopojës, Moravës dhe Rehovës
Figure 4. Generalised column of Ophiolitic massifs of Voskopoja, Morava and Rehova

te përhapur janë brekçiet dhe aglomeratet. Madhësia e elementeve përberës është shumë e ndryshueshme dhe lëviz nga cm në metra. Me përjashtime, komponentet arrijnë deri me shumë se 100 metra. Forma është në mënyrë të shumtën e rasteve këndore, në pjesët më të larta stratigrafike gjithashtu të zakonshëm komponente janë të rrumbullakosur. Brekçiet në pjesët më të thella ku nuk përmbajnë gati fare matriks, janë ekskluzivisht të mbështetura në komponentet. Shumica e brekçieve janë monomikte në atë që ato përmbajnë vetëm klaste bazaltike, por klastet nga ana e tyre mund të variojnë në strukturën e tyre nga fragmente të alteruara xhamore në diabazë komplet kristalin me struktura ofitike. Në afërsi të gabrovë ndodhen brekçie polimikte me klaste të derivuara jo vetëm prej bazalteve por gjithashtu dhe nga gabrot. Në pjesët e larta të profilit ofiolitik brekçiet polimikte janë më të përhapura. Ato përmbajnë me shumë matriks kokrizor. Klastet janë të rrumbullakosur mirë dhe përbehen kryesisht nga bazalte, por gabrot dhe radiolaritet janë gjithashtu të pranishëm. Lokalisht ato kalojnë në sedimente të verteta (ranore) të cilët janë me shtresëzim të mesëm deri të dobët. Shtresëzat copezore zająre ndryshojnë në shtresa ranore-alevrolitore. Ato zakonisht shfaqin

Nuk ka jokonformitet ndërmjet brekçieve bazaltike dhe sedimenteve. Mbi sedimentet vendosen serish brekçie bazaltike. Brekçiet janë përshkruar si “massflows” dhe përfaqësojnë facie proksimale. Zhvëshjet me të mira janë gjetur në seksionin e Rehovës, në jug të fshatit Lubonjë. Në themel, relacioni i brekçieve dhe sedimenteve është i ngjashëm në seksionin e Voskopojës rreth fshatit Shipcke dhe në veri të Malit të Orenit.

2.2. Petrologjia

2.2.1. Tektonitet ultramafike: struktura dhe kimizmi i mineraleve

Në gjithë komplekset ofiolitike të Voskopojës, Rehovës dhe Moravës, lercolite shpinel mbajtëse janë mbizotëruese në tektonitet ultrabazike. Foto 1. Harzburgitet limitohen në trupa relativisht të vegjël lentore brenda lercoliteve kryesisht në pjesët e sipërme të njesive të poshtme dhe në pjesët e poshtme të njesive të sipërme. Vetëm në Voskopojë, në njesinë e sipërme në kemi gjetur podë të vogla dunitesh të shoqëruar me to janë lente kromititesh (Dersnik). Gjithë ultramafiket plagjioklaz mbajtës rezultuan të jenë pjesë e seksionit kumulat. Ultramafiket me pak të serpentinizuar shfaqin akoma struktura

te ekuilibrimin por ne me te shumten e (>500 m). Vetem ne Morave vihen re zveshje te shtresezimit. Verlitet perbehen nga olivina, klinopirokseni, shpineli dhe plagjioklazi. Foto 3.XMg e olivines se verliteve varjon ne 0.88-0.90. Cdo moster individuale shfaq nje varjacion te gjere ne permbajtjen e NiO (0.2-0.65) me nje varjacion te vogel te XMg. Klinopirokseni ka perberje qe lekundet midis $En_{45-51}Fs_{6-8}Wo_{43-46}$ (anet postmagmatike arrijne deri ne Wo_{48}). Permbajtjet e aluminit grupohen rreth dy diapazoneve nje nga 4-5 wt% dhe tjetri 2.5-3.5 wt%. TiO_2 shfaq nje sjellje te ngjashme ne diapazonet 2.3-3.5 wt% dhe 1-

Lercolitet zakonisht perbehen nga olivina (ol), ortopirokseni (opx), klinopirokseni (cpx) dhe shpineli i pasur me krom (csp). Fig.3. Me prane Voskopojes ata jane shume te serpentinizuar duke varjuar nga 40-100%. Shume Opx dhe Cpx relativisht te medhenj ndodhen si porfiroklaste ne nje matriks struktura e te cilit nuk eshte e qarte per shkak te serpentinizimit intensiv. (Foto 1.) Jane analizuar mostrat me te fresketa. Permbajtja e olivines eshte midis $Fo_{89.5}$ dhe $Fo_{90.5}$ dhe NiO ndermjet 0.36 dhe 0.48. Ortopiroksenet varjojne ne $En_{87-89}Fs_{9.5-10.5}Wo_{1-3.5}$ klinopiroksenet jane diopside me $En_{47-49}Fs_{4-5}Wo_{45-49}$. Permbajtja e Al_2O_3 ne klinopiroksenet lekundet nga 3-5%, ne ortopiroksenet nga 2-4%. Ka nje korrelacion te gjere negativ te Al_2O_3 me Mg#. Fig.6. Koncentrimet e TiO_2 dhe Na_2O jane pergjithesisht te ulta. Ne Opx ato jane rreth 0.02-0.12 (rralle deri ne 0.25 wt%) dhe <0.06 wt% respektivisht, por dicka me te larta ne Cpx (0.15-0.3 dhe 0.07-0.51 wt% respektivisht). Shpinelet jane shpinele Al-Cr me nje diapazon te gjere perberjeje. Cr# varjon nga 0.15-0.56 dhe XMg nga 0.46-0.70. Komponenti magnetit leviz ne 1-5%. Gjate serpentinizimit shpinelet Al-Cr, alterohen gjeresisht ne magnetit.

2.2.2.Ultramafiket dhe gabrot e shtratifikuar: struktura dhe kimizmi i mineraleve

Kumulatet ultramafike me te zakonshem jane verlitet, me rralle lercolitet plagjioklazikete cilet kalojne ne melagabro, troktolite dhe gabro olivinike.Ne pjesen e sipërme te ultramafikeve tektonite te Voskopojes jane gjetur dajka troktoliti. Gabronoritet ne seksionin shtresezor jane kryesisht ne Morave dhe shume rralle ne Voskopoje.(Foto 2.;Fig.7,8) .Trashesia totale e sekuences kumulate eshte disi e vogel ne Voskopoje (100-200 m), me e trashe ne Rehove dhe me mire e zhvilluar ne Morave

(>500 m). Vetem ne Morave vihen re zveshje te shtresezimit. Verlitet perbehen nga olivina, klinopirokseni, shpineli dhe plagjioklazi. Foto 3.XMg e olivines se verliteve varjon ne 0.88-0.90. Cdo moster individuale shfaq nje varjacion te gjere ne permbajtjen e NiO (0.2-0.65) me nje varjacion te vogel te XMg. Klinopirokseni ka perberje qe lekundet midis $En_{45-51}Fs_{6-8}Wo_{43-46}$ (anet postmagmatike arrijne deri ne Wo_{48}). Permbajtjet e aluminit grupohen rreth dy diapazoneve nje nga 4-5 wt% dhe tjetri 2.5-3.5 wt%. TiO_2 shfaq nje sjellje te ngjashme ne diapazonet 2.3-3.5 wt% dhe 1-



Foto 1. Tektonite mantelore te kompleksit ofiolitik te Voskopojes,Moraves dhe allokonit Vithkuq-Rehova me mbizoterim te lercolitve,shpesh shume te serpentizuar

Photo 1. Mantelic tectonites of ophiolitic complex of Voskopoja, Morava and Vithkuq-Rehova aloctone, with lherzolite mainly serpentinitise dominance

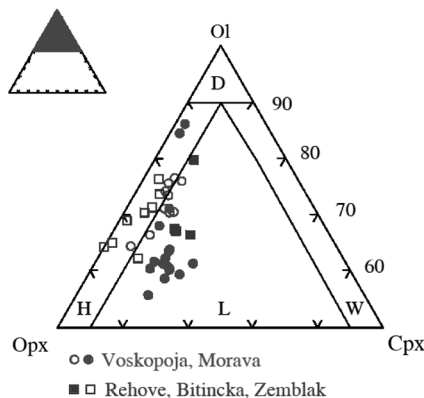
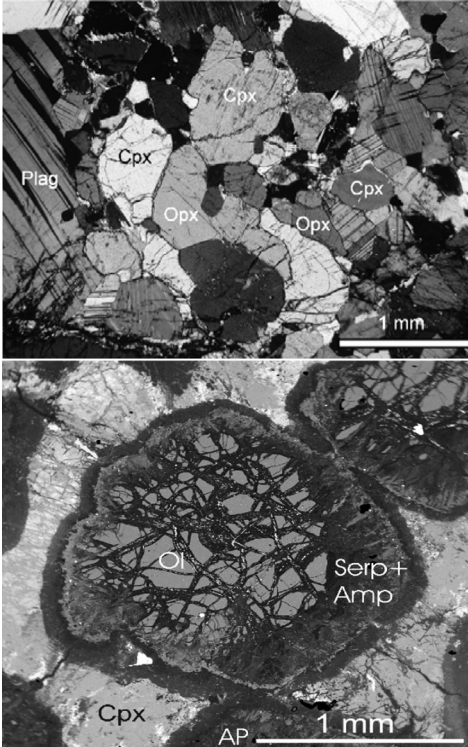


Figura 5. Perberja shkembore e komplekseve ofiolitike.

Figure 5. Rock composition of ophiolitic complexes

2.5 wt%. Ne te njejten kohe klinopiroksenet me Al dhe Ti te larte kane vlere te MgO pak me te ulta, por kane XMg te ngjashem. Na_2O eshte rreth 0.5-0.6 wt%. Ne shpinelet



Mikrofoto 2. Shkëmbinj Norite, në masivin e Morava

Microphoto 2. Norite rocks of Mora massif

Mikrofoto 3. Shkëmbinj Verlite, Rehove

Microphoto 3. Verlite rocks, Rehove
Cr# lëkundet midis 0.508-0.586, dhe XMg nga 0.39-0.50. Komponenti magnetit është midis 9-12.6 wt%. Në një rast ilmenit është

gjithashtu, së bashku me klorit dhe serpentinit.

Olivina në gabrot e shtresëzuara (gabronorite, troktole, gabro olivinike) ka perberje Fo_{85-86} dhe $NiO=0.25-0.45$. Opx në gabronoritë ka perberje $En_{83-85}Fs_{13.5-16}Wo_{0.5-3}$ dhe $Cpx En_{46-48}Fs_{5-6}Wo_{46.5-49}$ me XMg 0.84-0.87 dhe 0.87-0.9 respektivisht. Al_2O_3 leviz midis 1.3-2.2 wt% dhe TiO_2 nga 0.08-0.2 në opx dhe nga 2.5-3 wt% dhe 0.45-0.5 wt% në cpx respektivisht. Plagjioklazi i paalteruar përbehet nga An_{71-81} . Shpineli ka $XMg=0.49$ dhe $Cr\#=0.59$ duke qenë Cr-shpinelit.

Ambiolet janë faze sekundare me perberje të hornblendes paragazitike gje që tregojnë për temperatura të lartë alterimi.

2.2.3. Gabrot izotropike: struktura dhe kimizmi i mineraleve

Gabrot izotropike kanë shfaqje relativisht të kufizuar. Zhveshjet me të mira dhe me të trasha janë gjetur në Rehovë, disa shfaqje të vogla janë verejtur në jug të Shipckës në zonën e Voskopojës. Në Moravë gabrot izotropike duket se mungojnë. Në terma petrografike ato janë gabro me klinopiroksen-plagjioklaz, me së shumti të alteruara në gabro amfibol mbajtës, por nuk shfaqin shenja deformimi. Në pjesët e sipërme të tyre ato ndërpriten nga dajka bazaltike ose përmbajnë thjerza të shpërndara bazaltesh

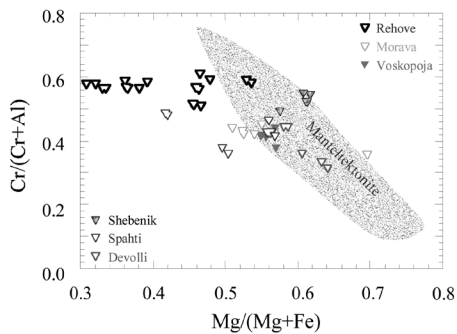
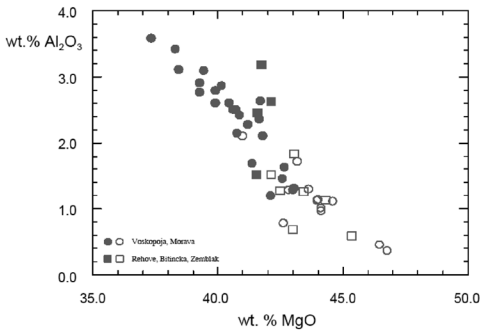


Figura 6. Diagramat e tectoniteve ultramafike, korrelacioni ndërmjet Al_2O_3 me MgO

Figure 6. Ultramafic tectonites diagram, correlated by Al_2O_3 with MgO

gjetur në vend të shpinelit.

Plagjioklazi është formuar si faze interkumulate por është transformuar kryesisht në hidrogsular dhe prenit. Ambiolet sekundare me perberje të Mg-hornblendes deri tremolite ndodhen

(Shipcke). Gabrot izotropike të fresketa janë ekuigranulare me madhësi kokrrizash deri në disa mm. Gabropegmatitet janë të rralla. Klinopiroksenet limitohen në gabrot e paalteruara, në të kundërt ata janë të transformuar komplet në amfibole. Perberja

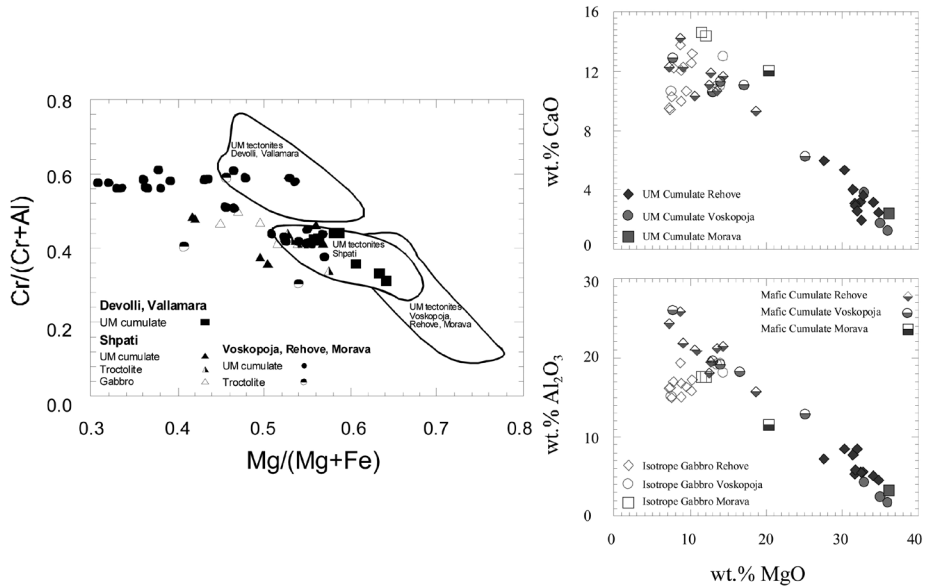


Figura 7. Diagramat e Shkembinjve kumulate
Figure 7. Cumulate rocks diagram

e tyre eshte diopsidike $En_{43-46}Fs_{7-12}Wo_{44-48}$. Njanjehere anet shnderrohen metamatikisht ne diopsid te paster (Wo_{-50}), Perberjet magmatike permbajne Al_2O_3 2.5-3 wt%, TiO_2 0.25-0.4 wt%, Na_2O 0.3-0.37 wt%. Klinopirokseni i pasuruar metamatikisht pasurohet me Al_2O_3 3-4 wt% dhe varferohet ekstremisht me TiO_2 dhe Na_2O .

Normalisht $XMg=0.78-0.97$. Ne aktinolit, tremolit dhe hornblende magneziale TiO_2 dhe Na_2O jane jo me te larta se 1 wt%. Vetem ne tshermarkite dhe pargazite sodiumi eshte sinjifikativisht me i larte dhe titani me i ulet.

Geobarometria e matur ne Piroxene jepet ne tabelen nr.1
Plagioklazet jane te zonuar me An_{84} ne qender (labrador) dhe An_{64} (bitovnit) prane

2.2.4. Tipet e vullkanikeve bazaltike: strukturat dhe kimizmi i mineraleve

Ekstruzivet bazaltike jane si edhe gabrot izotropike te kufizuara ne masivet e Voskopojes dhe Rehoves ku ata formojne zhveshje te medha dhe te vazhdueshme.

Tabela 1. Geobarometria ne Piroxene
Table 1. The Geobarometry on Proxene

Tipi i shkembit	Lokalizimi ne zonat	P [kbar] Nimis (1999)
Gabro izotropike	Rehove	2.0 - 2.5
OI-Cpx-Gabbro	Voskopoja	2.0
Troctolite	Morava	2.5
UM cumulate	Rehove	2.0 – 2.5
UM cumulate	Morava	2.5 – 3.0

Foto 4 Menyra e shfaqjes eshte e ndryshme; ata mundet rralle te gjenden si dajka te vetmuara ne lercolite (Voskopoje) dhe si fragmente

aneve. Plagioklazet alterohen ne albit dhe silikate te Ca-Al si prenite dhe ceolite. Amfibolet ndodhen si produkt i alterimit te cpx. Ata shfaqin nje varjacion te gjere nga hornblende magneziale ne aktinolite ose tremolite me pak perjashtime qe bien ne fushat e pargazitit ose tshermarkitit.

te dajkave paralele. “Massive flows” jane te zakonshme, por pjesa me e madhe e bazalteve ndodhet si brekie ne Rehove dhe po ashtu ne Voskopoje.

Madje dhe shfaqjet e dajkave paralele si dhe nje bllok pillow-lavash mund te jene komponente te medha brekie (olistolite).

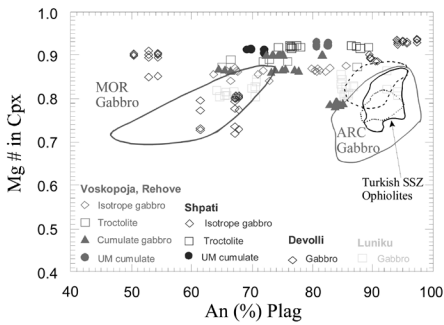


Figura 8. Diagrama e shkëmbinjve kumulate
Figure 8. Cumulate rocks diagram

Brekciët ndërtohen nga material klastik pa ose me pak matriks. Klastet nga ana e tyre përbehen nga material bazaltik. Komponentet kanë permasa nga disa mm në disa dm. Bllaqe me permasa të metrave, dekametrave e deri hektometrave janë të mundshëm. Klastet janë kryesisht këndore dhe rrallë të rrumbullakosur. Brekciët mund të jenë monomikte dhe polimikte. Të parat përmbajnë vetëm klaste bazalti, të dytat përmbajnë edhe komponent minor gabroik dhe radiolarite. Duket se sasia e klasteve të gabrove zakonisht rritet nga poshtë-lart brekcieve. Foto 5.



Foto 4. Seksioni vullkanik, në terren dhe shlife
Photo 4. Volcanic section, photos on field and thin-section.

Bazaltet shfaqin një varietet strukturash. Shumë nga bazaltet janë holokristaline me një shumicë bazaltesh relativisht koherente (afërsisht me madhësi kokrrizë 1 mm). Rreth 80-85% e bazaltëve përmbajnë fenokristale, të tjerët janë afirik. Si bashkeshoqerim fenokristal në kemi identifikuar: plagjioklaz bazik si fenokristal i vetëm (pjesa më e madhe), plagjioklaz + klinopiroksen dhe rrallë vetëm olivine dhe olivine + plagjioklaz respektivisht (jo më shumë se 10%). Strukturat minerale përfshijnë ato të tipeve ofitike, subofitike, intersertale dhe intergranulare. Lenda xhama është gjetur vetëm si komponent në brekciët. Pillow-lavat e investiguara në Rehovë shfaqin

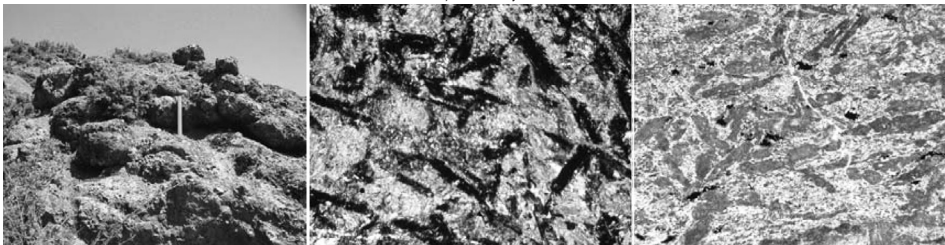


Foto 5. Seksioni vullkanik, ne terren dhe shlife

Photo 4. Volcanic section, photos on field and thin-section.

“quench textures” per klinopiroksenin.

Pak te dhena per olivinen ekzistojne sepse olivina eshte mineral i rralle si fenokristal ne bazalte ose ne matriks dhe olivinat ekzistuese jane kryesisht te alteruara. Permbajtja e Fo ne olivine eshte 0.86. Inkluzione kromiti ne olivine jane te zakonshme.

Klinopiroksenet perfaqesohen kryesisht nga augiti. Ato jane shpesh te zonuar me qender te pasur me Mg dhe ane te pasura me Fe. Perberesi vollastonit leviz midis 32-49, ai enstatit midis 30-56 dhe perberesi ferrosilit nga 8-35. Permbajtja e Al_2O_3 varjon nga 0.5-4.5, e TiO_2 nga 0.4-1.6 dhe $Na_2O=0.2-0.4$. Plagioklazi eshte magmatikisht i zonuar me qender An_{94} dhe ane An_{40} . Perberje me sodike deri ne albit jane produkte alterimi. Amfibolet kane gjithashtu nje diapazon te gjere perberjeje, duke perfshire tschermarkite, hornblende mangeziale dhe aktinolite. XMg varjon nga 0.5 ne 0.95. Shumica e amfiboleve jane formuar si produkte alterimi te cpx, duke qene ne disa raste i vetmi Fe-Mg silikat ne bazaltet.

Shpineli eshte i ngjashem me ate ne lercolite, por i ndryshem ne Cr# dhe Mg# nga shpineli magmatik i gjetur ne kumulatet mafike dhe ultramafike.

Mineralet sekondare jane kloriti, serpentiniti, titaniti, Ca-Al silikatet si preniti dhe ceolite te ndryshem.

2.3. Gjeokimia. Pershkrim i pergjithshem

2.3.1. Ultramafiket: Gjeokimi e pergjitheshme, pershkrim i elementeve perberes madhore dhe gjurme, Elementet e Tokave te Rralla (REE) kur jane te disponueshem (Fig.9).

Kimikisht lercolitet permbajne MgO 33-40 wt%, Al_2O_3 2-3.2 wt% dhe CaO 1.5-3 wt%.

Ky i fundit shkon drejt zeros me rritjen e serpentinizimit. Ky eshte kryesisht rasti i lercoliteve te Rehoves. XMg eshte midis 0.89-0.91. Ne lercolitet e serpentinizuara te Rehoves zbret ne 0.875. Zakonisht permbajtja e Ni varjon midis 1700-2200 ppm; ne Rehove arrin deri ne 2600 ppm. Cr varjon nga 2200-2700 ppm dhe vetem ne disa kampione arrin deri 4000 ppm. Harcburgitet jane me te serpentinizuara ne krahasim me lercolitet. Ne akordance permbajtja e MgO ne to ka diapazon te gjere 32-43 wt%. Ekziston nje korrelacion i qarte negativ me LOI (Loss on ignition). Permbajtja e Al_2O_3 varjon midis 0.4-1.8 wt% dhe CaO 0.2-1 wt%. Koncentrimi i Ni eshte me i larte se ne lercolitet 2100-2500 ppm ndersa Cr varjon nga 2000 ne 2700 ppm. Dunitet ne Voskopoje jane totalisht te serpentinizuara me vlera shumet te ulta Al_2O_3 dhe CaO.

2.3.2. Ultramafiket dhe gabrot e shtratifikuar: Gjeokimi e pergjitheshme, pershkrim i elementeve madhore dhe gjurme, Elementet e Tokave te Rralla (REE) kur jane te disponueshem (Fig.10).

Ultramafiket dhe gabrot e shtratifikuar ndertohen nga poshte lart nga verilite, troktolite, melagabro, gabro olivinike dhe gabronorite. Verlitet permbajne 35-42 wt% SiO_2 , gabrot shkojne deri ne SiO_2 51 wt%. MgO varjon nga 7-25 wt% ne gabrot dhe nga 27-38 wt% ne verilitet. Al_2O_3 eshte i ulet ne ultramafiket kumulate te Voskopojes dhe Moraves 2-3 wt% dhe me i larte ne ata te Rehoves 4-9 wt%. Ne gabrot ka nje diapazon me te gjere nga 11-27 wt%. CaO shperndahet ne nje menyre te ngjashme nga 1-6 wt% ne verilitet dhe nga 9-15 wt% ne gabrot. TiO_2 varjon nga 0.1-0.4 wt% pa ndonje shperndarje sinjifikante ndermjet gabrove

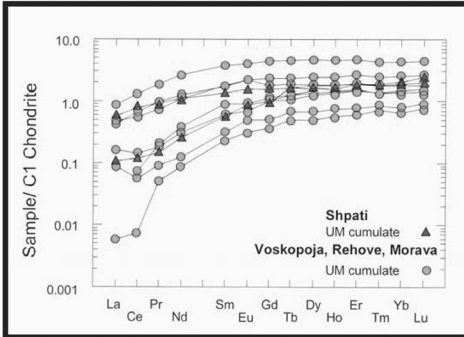


Figura 9. C1 Chondrite-shperndarja normale REE ne strukturat kumulate ultramafike, te masiveve te Voskopojes, Rehoves dhe Moraves

Figure 9. C1 Chondrite-normal distribution REE in ultramafic cumulate structures of Voskopoja, Rehova and Morava massifs.

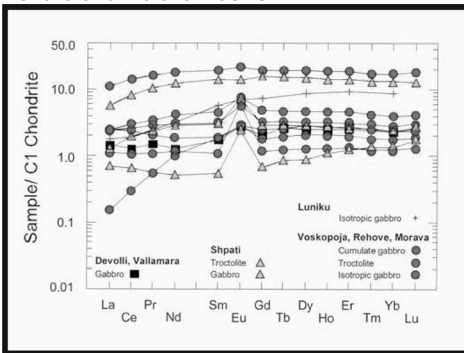


Figura 10. C1 Chondrite-shperndarja normale REE ne strukturat kumulate mafike dhe gabrot, te masiveve te Voskopojes, Rehoves, Moraves etj.

Figure 10. C1 Chondrite-normal distribution REE in ultramafic cumulate structures and gabbros, of Voskopoja, Rehova and Morava massifs etc.

dhe ultramafikeve. Ka nje korrelacion pozitiv te qarte te Ni dhe Cr me 1400-2400 ppm Ni dhe 1800-3500 Cr ne ultramafiket, ku pjesa me e madhe e varjacionit i takon Rehoves. Ne gabrot Ni varjon nga 150-1100 ppm dhe Cr nga 100-1400 ppm. Elementet gjurme jane zakonisht shume te ulet. Forma e REE per verlitet e Rehoves tregon nje varferim te forte ne REE te lehte dhe nje shperndarje te rrafshet te REE te rende; nje gabro ka nje forme te zakonshme te rrafshet me nje anomali te forte positive te Eu, e cila ka me shume te ngjare te lidhet me efektet e alterimit sic eshte rodingitizimi.

2.3.3. Gabrot isotropike: Gjeokimi e pergjitheshme, pershkrim i elementeve maxhore dhe gjurme, Elementet e Tokave te Rralla (REE) kur jane te disponueshem

(Fig.11).

Pjesa me e madhe e gabrove izotropike te analizuara jane te Rehoves. Ato shfaqin nje variacion te vogel perberjeje me SiO₂ midis 48-51 wt% dhe MgO nga 7-11 wt%. CaO eshte e larte nga 9-14 wt% dhe po ashtu Al₂O₃ nga 15-20 wt%. TiO₂ leviz nga 0.3 ne 1.8 wt%. Ni dhe Cr varjojne nga 100 ne 400 ppm dhe 100-1250 ppm respektivisht. Y dhe Zr jane pozitivisht te korreluar me vlera po aq te larta sa ne perberjet tipike MORB. Forma e REE eshte 10-20 here e pasuruar me varferim te tokave te rralla te lehta (LREE). Verehet nje anomali e dobet pozitive e Eu

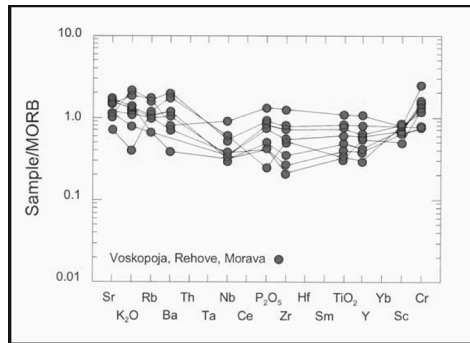


Figura 11. Diagrama Spider e MORB me shpeshtesine ne elementet gjurmë në gabrot isotropike nga masivet Rehove, Voskopoja dhe Morava

Figure 11. Spider and MORB diagrams with frequency of the trace elements in the isotropic gabbros of Rehova, Voskopoja and Morava massifs.

2.3.4. Tipet e vullkanikeve bazaltike: Gjeokimi e pergjitheshme, pershkrim i elementeve madhore dhe gjurme, Elementet e Tokave te Rralla (REE) kur jane te disponueshem.

Vullkaniket e analizuar jane ekskluzivisht bazalte. Me perjashtim te llojeve shume te alteruara me SiO₂ shume te ulet (SiO₂ <45 wt%), permbajtja e tyre e oksidit te silicit varjon ndermjet 46-51 wt%. Vlerat e larta te MgO nga 7-13 wt% deshmojne per natyren e tyre relativisht primitive; CaO eshte verejtur te jete ne te njejtin diapazon. TiO₂ leviz nga 0.7-1.6 wt%, vetem ne disa brekcie eshte verejtur me vlera 2.9 wt%. Me TiO₂ te

larte bashkeshoqerohet gjithashtu FeO-tot i larte, si dhe vlera te larta elementesh si Zr, Y, Nb, V dhe vlera te ulta Cr dhe Ni. Pjesa me e madhe e bazalteve ka Cr ndermjet 200-450 ppm dhe Ni ndermjet 50-300 ppm. Bazaltet e Voskopojes shfaqin zakonisht vlera me te larta Ni per nje permbajtje te dhene Cr, ne krahasim me bazaltet e Rehoves. Permbajtja e Y, Zr, V eshte e krahasueshme me ate te gabrove izotropike, me vlera te ulta rreth 20 ppm Zr, Y 15 ppm, V 130 ppm. Vlerat e larta jane te aferta me MORB-in tipik. Forma e REE eshte konkave per lart (concave upwards) me nje pasurim te pergjithshem prej 12-25 here hondritin. ata jane zakonisht me toka te rralla te lehta (LREE) te varferuar. Nuk jane te dukshme anomali sinjifikative te Eu.

2.3.5. Klasifikimi i bazalteve me diagramat klasike te diskriminimit

Bazuar ne perberjen e tyre kimike vullkanitet mund te klasifikohen ne diagrama te ndryshme duke perdorur elementet madhore dhe gjurme po ashtu (TAS, Zr/TiO_2 vs SiO_2 , Nb/Y vs Zr/TiO_2 Winchester & Floyd 1977) ne menyre unanime si bazalte. Andezite apo perberje me acide nuk u gjeten. kjo perberje e ngushte e vullkanikeve duket te jete tipike per brezin perendimor te ofioliteve sic eshte raportuar nga (Beccaluva etj. 1994; Bortolotti etj. 1996). Ne diagramat klasike te diskriminimit kimik si ajo trekendeshe Ti-Zr-Y apo diagrama V-Ti bazaltet vendosen ne fushat e MORB dhe bazalteve te harqeve vullkanike ne te paren dhe ne fushen e OFB ne te dyten. Raporti Ti/V varjon ne interval te gjere midis 20-50 duke zene nje hapësire te plote nga kufiri i bazalteve te harqeve, ne fushen e MORB-it tipik, te kufiri i kesaj fushe me bazaltet brenda pllakes (intraplate basalts). Ne diagramen Zr/Y vs Zr (Fig.12) mund te shikohen disa karakteristika. Pjesa me e madhe e analizave bien ne zonen e mbivendosjes se IAT dhe MORB, ku bazaltet nga Voskopoja shfaqin nje tendence per nje raport Zr/Y pak me te larte per te njejtin Zr. Megjithate eshte nje grup i vogel provash

me raport shume te vogel Zr/Y (<2) me karakteristike te qarte te harkut vullkanik dhe nje grup i trete me Zr/y relativisht te larte (rreth 4) dhe vlera te larta Zr (200 ppm).

Diagrama Ti/Cr vs Ni (Beccaluva etj. 1983) paraqet interes. Ajo tregon se grupi me Ni te ulet plotohet prane kufirit te MORB dhe IAT, ndersa grupet me Ti dhe Zr te larte plotohen sic pritet ne fushen MORB ne vlerat e larta te raportit Ti/Cr. Prej permbajtjes se larte te Ni te dy grupet e tjera gjenden gjithashtu ne fushen MORB. Te dy grupet, ne vecanti grupi me Ti dhe Zr te ulet duhet te kishin vlera me te ulta Ni qe te plotoheshin ne fushen IAT dhe kjo per bazalte me TiO_2 shume te ulet. (Fig. 12)

Diagrama Ni vs MgO nxjerr ne dukje nje

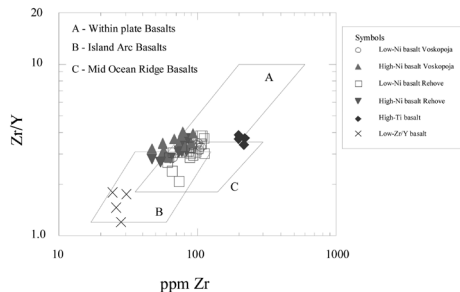


Figure 12. Diagrama Zr/Y vs Zr
Figure 12. Zr/Y vs Zr diagram

tipar tjetër te bazalteve te paverejtur deri tani ne ofiolitet e Shqiperise (te Mesdheut Lindor). (Fig.13, 14,15.) Verehen dy prirje sinjifikative, te cilat mbulojne te njejtin diapazon te permbajtjes se MgO ndermjet 6 dhe 12 wt%. Nje prirje tregon nje pasurim te forte me Ni (ndersa MgO rritet) deri ne 400 ppm, tjetra vetem nje pasurim te dobet deri ne 120 ppm. Keto prirje jane me te dukshme me Ni por mund te verehen gjithashtu edhe me elemente te tjere kompatibel ose inkompatibel.

Nga elementet madhore CaO eshte qartesisht me e larte, Al_2O_3 ka tendence drejt vlerave me te larta, ndersa TiO_2 dhe P_2O_5 jane definitivisht me te ulet ne prirjen me Ni te larte. Elementet kompatibel gjurme Cr dhe Co jane te pakten dicka me te larte, ndersa shume elemente te tjere

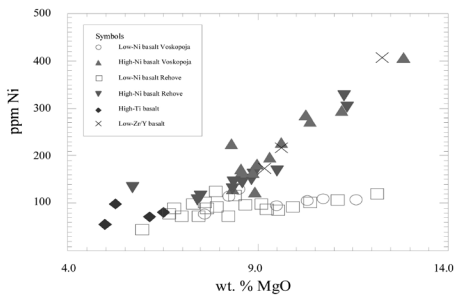


Figura 13. Ni vs MgO

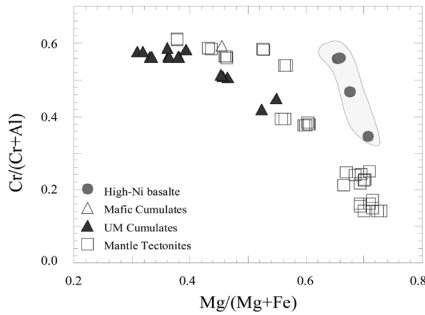


Figura 14. Cr/(Cr+Al) vs Mg/(Mg+Fe)

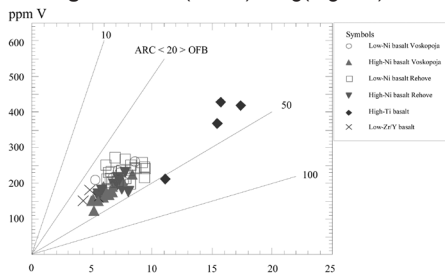


Figura 15. V vs Ti

gjurme në vecanti Y, Sc, V janë dukshëm me të ulët. (Fig.16)

Bazaltet sipas diagrames Zr vs Zr/Y diferencohen në katër grupe të ndryshme (Fig.12):

- (1) grup bazaltesh me Ni të lartë (me Ti, Zr mesatar deri të lartë)
- (2) grup bazaltesh me Ni të ulët (me Ti, Zr mesatar deri të lartë)
- (3) grup bazaltesh me Ti dhe Zr të lartë (me Ni të ulët)
- (4) grup bazaltesh me Ti dhe Zr të ulët (me Ni të lartë)

Grupi i dytë krahasohet me se miri me bazaltet intermediate me Ti të lartë deri të ulët të pjesës veriore të brezit

ofiolitik perendimor (Bortolotti etj. 1996). Permbajtja e tyre e Ti, Cr, Ni, Zr, Y është në një diapazon të ngjashëm, vetëm koncentrimi i V është konsiderueshëm më i ulët në bazaltet e Voskopojës. Duke lënë menjëherë Ni dhe Cr me të lartë dhe disa permbajtje të tjera të cilat janë më të ulta, i njëjti krahasim mund të bëhet për grupin (1). Grupi (3) ka ngjashmëri me ofiolitet me Ti të lartë (Bortolotti etj. 1996), megjithatë ka diferencë: Fe, Ti, Zr dhe Y janë sinjifikativisht më të larta, MgO dhe CaO (?) janë më të ulta. Grupi (4) krahasohet me se miri me ofiolitet me Ti të ulët. Përveç permbajtjes së tyre të lartë të Ni, koncentrimet e tyre të V janë më të ulta. Elemente të tjera gjurmë dhe mëdha janë të krahasueshëm mirë. Ndërmjet grupit (1) dhe (2) Ni është i vetmi element me diferencë sinjifikative, sidoqë në grupin me Ni të lartë ka një tendencë të lehtë për Cr dhe Co me të lartë dhe permbajtje Ti, Zr, Y, Sc dhe V me të ulta. Elementet mëdha me përjashtim të MgO janë pak a shumë të pandryshuar. Përveç mineraleve të veçanta Ni-mbajtëse si për shembull pentlandit, për ekzistencën e të cilave nuk u gjet evidence mineralogjike, vetëm olivina e pasur me Ni mund të jetë përgjegjëse për permbajtje të lartë Ni. Megjithatë rrallesinë e ndodhjes së olivines në bazaltet, pseudomorfe sipas olivines janë të zakonshme në grupin me Ni të lartë. Ata janë agregate të rrumbullakosur serpentinite dhe kloriti, në të cilat janë verejtur Cr-shpinele. Sasia e pseudomorfeve nuk kalon 10% të përzierjes modale totale. Kjo indikon se olivina duhet të ketë qenë e pasur me NiO që të shtojë deri në 300 ppm Ni mesatarisht së Ni (60-120 ppm) në grupin me Ni të ulët. Ndërsa krahasimi i permbajtjeve të Ni të olivines së tektoniteve mantelike dhe olivines magmatike të kumulateve tregon se permbajtja e Ni është sinjifikativisht më e lartë në të parën, analiza mikroskopike të Cr-shpineleve në pseudomorfet e olivines tregojnë se përzierja e shpineleve i përngjet atyre të shpineleve mantelike me XMg të lartë (0.66-0.71) dhe Cr# relativisht të ulët (0.35-0.55) krahasuar serish me shpinelet

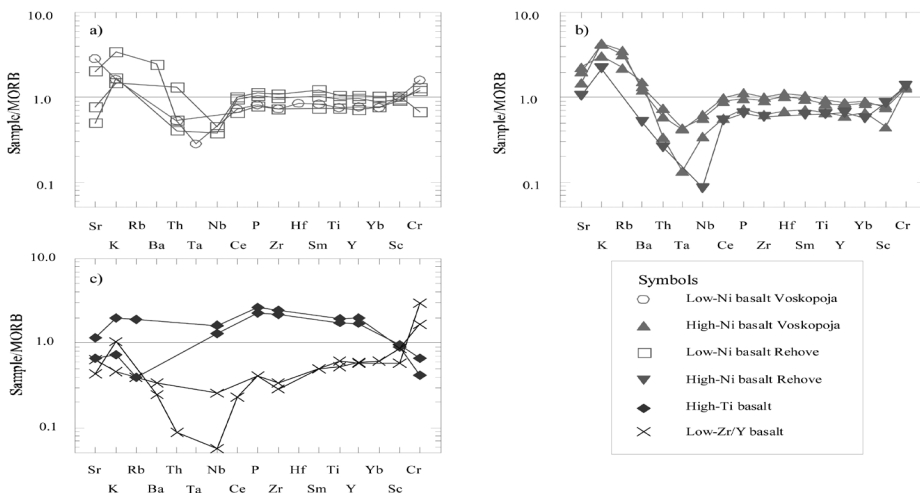


Figura 16.

magmatike te kumulateve. Te dy linjat e evidences, permbajtja e larte e Ni ne olivinen e pare dhe XMg e larte ne shpinelet indikojne nje origjine mantelike te olivines dhe shpineleve, rast ne te cilin ato jane ksenokristale ne bazaltet me Ni te larte dhe jo fenokristale te precipitimit magmatik. Koncentrimi i ulet i shume elementeve inkompatibel me olivinen dhe shpinelin ne grupin me Ni te larte mund te spjegohet si efekt dilucioni per shkak te pasurimit me olivine dhe shpinel. Si konsekuence, grupi me Ni te ulet dhe te larte kane patur fillimisht te njejten perberje dhe ka shume te ngjare te njejten origjine magmatike. E vetmja diference eshte se grupi me Ni te larte ka marre me vete ksenokristale nga manteli gjate ngjitjes drejt siperfaqe, ndersa grupi me Ni te ulet jo.

2.3.6.Lidhja gjenetike e bazalteve me gabrot dhe ultramafiket (Fig.17)

Grupet me Ni te larte dhe te ulet zene pjesen me te madhe te bazalteve dhe brekcieve bazaltike ne zonat e Rehoves dhe Voskopojes. duke lene menjane diferencat ne permbajtjen e nikelit dhe efektet e mundeshme te dilucionit ne grupin me Ni te larte, ka variacione te tjera te ngjashme per te dy grupet e bazalteve. Keto jane:

nje trend pasurimi me Fe i shprehur edhe si XMg, disa variacione ne raportet Zr/Y,Ti/Vdhe Ti/Zr, dhe gjithashtu si variacione ne koncentrimin e pergjithshem te tokave te rralla (REE) me nje faktor 1.5-2. Megjithate XMg eshte shume e larte dhe varion lehtesisht midis 0.74-0.86.

Per te vleresuar me mire rolin e fraksionimit apo akumulimit duket e keshillueshme te kthehem prapa tek elementet maxhore dhe tiparet petrografike. Diagrama e variacionit MgO vs Al₂O₃ hedh drite mbi situaten. Grupi me Ni te larte shfaq nje trend dual, pjesa me e madhe e analizave korrelohet pozitivisht, nje grup i vogel ka korrelacion negativ. Sic u diskutua me siper marrja e ksenokristaleve te olivines dhe ne nje sasi shume te vogel te shpinelit nga shkrija bazaltike origjinale do te rrise MgO dhe Ni ne shkemb. Ne te njejten kohe Al₂O₃ rritet me MgO duke sugjeruar nje kumulim te plagjioklazit. Ky supozim vertetohet nga prezenca e plagjioklazit ne trajte fenokristale ne me shume se 50% te bazalteve te investiguara. Ky mekanizem mund te spjegeoje korrelacionin pozitiv te MgO dhe Al₂O₃.

Per grupin e vogel me korrelacion negativ per MgO relativisht te larte nje fraksionim plagjioklazi i bazalteve te evoluar ose me me shume mundesi nje "marrje me vete" e avancuar e olivines (nga magma) gje qe

eshte konsistente me permbajtjen e Ni te ketyre shkembinjve. Ky model evolucioni spjeron gjithashtu variacionin teper te kufizuar te raportit Ti/V ne kete grup, perderisa as marrja e olivines dhe as kumulimi i plagjioklazit nuk e ndryshojne kete raport efektivisht. Variacioni i koncentrimit te Zr ne diagramen Zr/Y vs Zr interpretohet ne te njejten menyre. Raporti Zr/Y nuk influencohet nga te dy proceset por ne vlera absolute permbajtjet e Zr dhe Y jane ulur. Variacioni i raportit Zr/Y mund t'i atribohet shkalles se ndryshme te shkrirjes se pjeseshme te burimit fillestar mantelor. Keshtu provat me permbajtjet relativisht me te larte te Zr ne nje raport konstant Zr/Y, supozohet te jene me primitivet, ndersa te tjerar kane pesuar nje varferim me keto elemente si Zr, Y, Ti etj., inkompatibel me fazat kumuluese. Elemente te tjere si dhe deri ne nje fare shkalle Co dhe Cr si dhe Sr jane relativisht te pasuruar. Duke filluar me nje koncentrim MgO rreth 8 wt% magma primare evoloi kryesisht nga kumulimi i mineraleve qofte si ksenokristale ose si fenokristale por pak (nese po) nga fraksionimi. Ne nje menyre te ngjashme variacioni i pergjithshem i tokave te rralla mund te spjegohet si efekt dilucioni nga kumulimi sesa nga fraksionimi. Roli i fraksionimit ose akumulimit eshte shume me i veshtire te vleresohet ne grupin me Ni te ulet. Ne diagramen MgO vs Al₂O₃ diapazoni i koncentrimit te oksideve eshte afersisht i njejte me grupin me Ni te larte por nuk ka variacion sistematik te dukshem. Aludime te mundeshme mund te vijne nga petrografia, diagrama Ti vs V dhe spajderdiagrama. Grupi me Ni te ulet permban edhe disa fenokristale plagjioklazi, pjeserisht te kombinuar me klinopiroksen. Ne anen tjeter gjithë provat e klasifikuara si afirike vijne nga grupi me Ni te ulet. Kjo indikon se procese fraksionimi ashtu si dhe procese kumulative operojne brenda ketij grupi. Diagrama Ti vs V shfaq nje variacion te gjere te raportit Ti/V . qe leviz ne rreth 25-45. Kjo duhet te jete per shkak te rolit te klinopiroksnit si faze fraksionuese

ose kumuluese, sepse cpx ka koeficient shperndarje te larte te V krahasuar me fazat e tjera. Spajderdiagrami . perkates shfaq disa analiza me pasurim ne Sr dhe te tjera me varferim. Duke mos konsideruar mobilitetin e mundshem te Sr gjate alterimit, ky tipar mund te reflektroje respektivisht akumulim ose fraksionim te plagjioklazit. Kombinimi me elemente te tjera te papajtueshem me plagjioklazin si Zr, Ti, C etj., e mbeshtet kete mendim. Vlera te larta te Sr shoqerohen me nje varferim relativ te elementeve te tjere dhe vice versa. Kumulimi i cpx mund te indikohet nga disa varferime te forta jo te zakonshme te tokave te rralla te lehta, kombinuar me disa pasurime relative ne Cr. Si edhe te grupi me Ni te larte varjacioni ne raportin Zr/Y sic tregohet ne diagramin Zr vs Zr/Y eshte probabilisht i shkaktuar nga shkalla e ndryshme e shkrirjes se pjeseshme te mantelit qe ka sherbyer si burim, por gjithashtu edhe si rezultat nga kumulimi i mundshem i klinopiroksenit.

Varjacioni i Zr mund te shpjegohet nga kumulimi (varferimi) apo fraksionimi (pasurimi) i plagjioklazit. Duke permbledhur ne kontrast me grupin me Ni te larte variabiliteti i elementeve ne grupin me Ni te ulet eshte me shume i kontrolluar nga kumulimi dhe fraksionimi i plagjioklazit dhe/ose klinopiroksenit. Ne te dy grupet te pakten nje pjese e variacionit te raportit Zr/Y eshte rrjedhoje e shkalles se ndryshme te shkrirjes. Grupet me Ni te larte dhe te ulet perfaqesojne me shume probabilitet te njejtin burim. Ata nuk fraksionojne substancialisht. Kjo mund te konkludohet prej vleres se larte te XMg se pari dhe se dyti per shkak te faktit se bazaltet me Ni te larte kane akoma ksenokristale olivine+shpinel. Ato duhet te kishin humbur ne nje fraksionim intensiv.

Vlerat e ulta te Ti, Zr dhe tokave te rralla te lehta te magmave me Zr te ulet argumentojne per nje shkrirje te pjeseshme te nje shkalle me te larte dhe nje burim mantelor me te varferuar per gjenerimin e tyre. Ndryshe nga tipet e tjera te magmave ato nuk perfaqesojne nje perberje MORB,

por jane me shume te ngjashme me bazaltet e harqeve ishullore. Megjithate ne nuk verejtem ndonje produkt te metejshe fraksionimi, si andezite apo riolite, vullkanike keta te zakonshem ne brezin lindor te Shqiperise veriore dhe ne ofiolitet e Pindosit.

Vetem paraardhesit e mundshem te magmave me Ti te larte jane te afte te fraksionojne olivine dhe plagjioklaz ne mase te madhe. Ky proces mund te gjeneroje sasite relativisht te medha te ultramafikeve te shtratifikuar dhe kumulateve mafike qe varrojne nga dunitet plagjioklaz mbajttese ne troktolite deri gabro olivinike. Koncentrimi i madh ne bazaltet me Ti te larte i Ti, Zr ose

te ndryshme te ketyre dy mineraleve, ku kumulatet mafike qendrojne ne anen me Al_2O_3 dhe CaO te larte e MgO te ulet dhe ultramafiket ne anen me MgO te larte dhe Al_2O_3 dhe CaO te ulet. Keshtu ata kane qene formuar kryesisht nga kumulimi i plagjioklazit dhe olivines. sic eshte diskutuar me hollesisht me siper shkruar bazaltike ku jane marre prova nuk shfaqin shenja fraksionimi substancial. Mund te kete plagjioklaz dhe klinopiroksen te fraksionuar nga shkruarja primare por jo olivine. Kjo perjashton gjenerimin e kumulateve nga shkruarja bazaltike qe ka formuar seksionin ekstruziv. Gabrot izotropike ne anen tjeter mbulojne

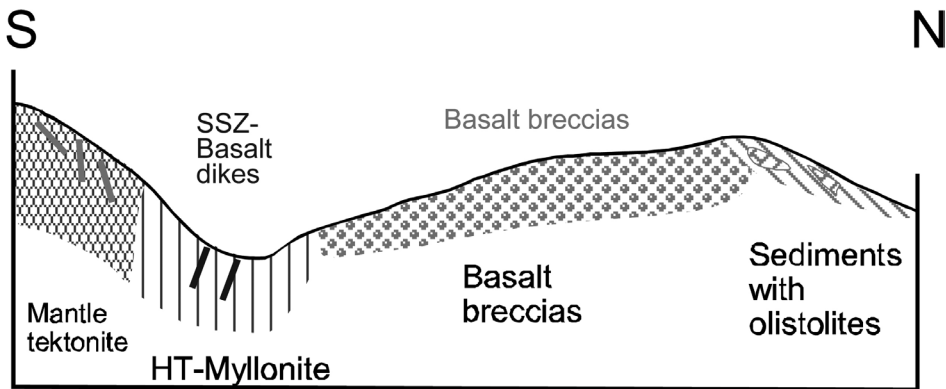


Figura 17. Skice nga kompleksi ofiolitik i Voskopojes
 Figure 17. Sketch of Voskopoja ophiolitic complex

Y, kombinuar me vlera me te ulta te XMg indikon nje proces fraksionimi te olivines dhe plagjioklazit. Megjithate nuk eshte akoma e qarte, nese bazaltet me Ti te larte ne nje ane dhe sekuenca e shtratifikuar ne anen tjeter kane te njejten moshe relative. Shkalla e ulet e fraksionimit (nese ka fraksionim) sic deshmohet nga shperndarja e elementeve (gjurme) ne bazaltet ngre disa pyetje per lidhjen midis sekuences plutonike dhe bazalteve.

E para permbledh gabro izotropike me pl+cpx, kumulate mafike dhe kumulate ultramafike. Kumulatet jane te perbere kryesisht nga plagjioklazi dhe olivina duke formuar dhe perzjerje perberjesh

nje diapazon te ngjashem me bazaltet ne mineralogjine dhe perberjen e tyre kimike. Kjo eshte e vertete per elementet maxhore si dhe per elementet gjurme. Tokat e rralla (REE) per gabrot izotropike kane te njejten forme dhe diapazon perberjeje si bazaltet. Kjo sugjeron se gabrot jane esencialisht shkruarje bazaltike gati te pamodifikuara nga minerale kumulate, te cilet nuk u ekstraduan por u intruduan ne sekuencen kumulate preekzistente.

Perfundime

Rezultatet tona ne ofiolitet e studiuara (Hock, Koller, Onuzi) mbeshtesin pikpamjen e

(Bebien etj. 1998; 2000) ku bazaltet tona jane ne menyre predominante te krahasueshem me bazaltet intermediate me Ti-te ulet deri te larte te (Bortolotti etj. 1996). Kjo perfshin dhe grupin me Ni te ulet dhe gjithashtu ate me Ni te larte. Megjithate sasia e bazalteve me Ti te larte e krahasueshme gjeresisht me grupin ekuivalent ne veri te Shqiperise eshte shume me e vogel ne jug. Per me teper ne kemi mundur te identifikojme nje numer te vogel por sinjifikativ bazaltesh, perfaqesues tipik i magmave te zonave te suprasubduksionit. Ne besojme se provemarrja e jone perfaqeson perafersisht shperndarjen sasiore te shkembinjve te tipeve te ndryshem. Shfaqja e magmave te zonave te suprasubduksionit, e kombinuar me zvogelimin e llavave me Ti te larte nga veriu ne jug tregon nje variacion te vazhdueshem pergjate brezit perendimor. Kjo vertetohet nga struktura komplekse e ofiolitit te Pindosit i cili permbledh nje sasi te madhe vullkanikesh te zones se suprasubduksionit dukshem siper nje sekuence bazaltike te tipit MORB. Rezultatet e (Bebien etj. 1998; 2000) ne masivin e Shebenikut tregojne disa ngjashmeri; per shembull ekzistencen e kumulateve mafike-ultramafike te ngjashem si verlite plagjioklazike, troktolite dhe gabro olivinike pergjate brezit perendimor dhe lindor. Investigimet ne Voskopoje dhe perreth argumentojne per nje variacion pergjate brezit perendimor me nje rritje te influences se SSZ drejt jugut. Gjithe keto gjetje konfirmojne pikpamjen se ka nje lidhje petrologjike e gjeologjike me te ngushte midis brezave qe mbeten me dallime te theksuara. (Bebien etj. 1998) qartesisht, pa e thene ne menyre eksplicite, postulojne nje model evolucioni tre stadesh te ofiolitit te Shebenikut ne brezin lindor duke perfshire (1) formimin e mantelit harzburgitik (2) formimin e sekuences kumulate ultramafike-mafike te derivuar nga magmat e pasura me Ti (3) formimin e bazalteve me Ti te ulet dhe boniniteve. Keto stade korrespondojne me se miri me formimin e ofiolitit Voskopoje-Morave-Rehove ne brezin perendimor. Ketu, sic kemi konkluduar nga petrologjia e bazalteve dhe kumulateve mafike-ultramafike- ata ka me shume te ngjare te mos jene komagmatik. Ne konsiderojme vetem gabrot klinopiroksenore izotropike qe intrudojne kumulatet si komagmatike me bazaltet. Se ne cfare shkalle manteli lercolitik eshte kogjenetik me kumulatet mbetet problem i hapur. Gjetjet tona te krahasuar me ato te (Bebien etj. 1998) sugjerojne fuqimisht se kumulatet e shtratifikuar u formuan nga fraksionimi i olivines dhe plagjioklazit. Keta kumulate, si dunitite (me ose pa plagjioklaz), verlite plagjioklaz mbajttese, troktolite dhe gabro olivinike jane gjetur mbi nje mantel te dominuar nga harzburgite (Shebenik-brezi lindor) dhe mbi nje mantel te dominuar nga lercolite (masivi i Voskopojes-brezi perendimor). Troktolitet jane gjetur me zakonisht ne brezin perendimor bashke me lercolitet. Megjithate eshte e rendesishme se ata ndodhen edhe ne brezin lindor. Ne cdo rast ata jane interpretuar si te formuar nga magma te tipit MOR (Beccaluva etj. 1994; Bortolotti etj. 1996; Shallo 1992; (Bebien etj. 1998; Robertson & Shallo 2000). Ne Voskopoje bazaltet e tipit te harkut ishullor jane ngushtesisht te shoqeruar me ato MORB, per me shume boninite intrudojne si dajka ofiolitet perendimore ne veri dhe ne masivin e Shebenikut gabrot e shtratifikuara dhe masive (Bortolotti etj. 1996; Bebien etj. 1998) Marredhenia intruzive e boniniteve indikon per nje moshe me te re se kumulatet. Ne Rehove dajkat qe nderpresin gabrot izotropike jane gjetur te jene pjese e grupit te bazalteve me Ni te ulet. Kjo indikon se se bazaltet me Ni te ulet jane me te rinj se kumulatet e shtratifikuar. edhe pa evidence te qarte te relacionit te moshes relative te grupeve te ndryshme te bazalteve eshte shume e mundur, qe grupi i bazalteve me Zr te ulet eshte me i ri se kumulatet e shtratifikuar. Nje model per relacionin e ngushte te bazalteve MOR dhe SSZ me shkembinjte kumulate ultramafike dhe mafikene Shebenik

kombinuar me ndodhjen e boniniteve e tyre i ngjan shume asaj te bazalteve me Ni eshte prezantuar se fundmi nga (Bebien etj. 2000; Insergueix-Philipi etj. 2000). Ai me shume probabilitet magma intruzive. Situata gjeologjike me pak bazalte masive dhe sasi te madhe brekciesh bazaltike mbi kreun e gabrove izotropike apo te shtratifikuara argumenton per erozion te fuqishem oqeanik dhe ridepozitim te gjithë bazalteve si brekcie, te cilat jane zakonisht te sortuara keq dhe kendore. Kjo kerkon nje relief te ashper.

Nje mendim i mundshem mund te ishte nje kurrizore me spreading te avashte me nje ekstension magmatik midis episodeve magmatike.

Ne ndryshim nga observimet e (Nicolas etj. 2000) te cilet i interpretojne lercolitet e brezit perendimor si te imprenjuara me plagjioklaz dhe klinopiroksen ne kushte dinamike, lercolitet ne seksionin mantelik te Voskopojes jane lercolite te verteta mantelike pa imprenjim plagjioklazi dhe shkrirjeje. Ata varrojne ne harzburgite me klinopiroksen e ne harzburgite te verteta.

Nje model alternativ mund te ishte baseni Laue, ku nje zone spreadingu eshte segmentuar ne qendra spreadingu te ndara dhe shtrihet pjerresisht zones se subduksionit te Tonga Graben (Pearce etj. 1992, 1993). ndersa zona e subduksionit i afrohet zones se spreadingut ajo influencon ne rritje magmat e zones se spreadingut me input uji dhe elementesh te tjere mobil si K, Ba apo Rb. Ne kete menyre gjenerohen magma qe jane te ngjashme me tipin MORB larg zones se subduksionit dhe llava te tipit hark ishullor, atje ku zona e spreadingut dhe e subduksionit interferojne.

Sekuenca e shtratifikuar eshte deri ne me shume se 500 m e trashë. Ne dallim gabrot izotropike jane te holla duke varjuar ne trashesi vetem 10-50 metra. zakonisht nuk permbajne as olivine as shpinel. Gjeokimia

RESUME

GEOLOGIC, PETROLOGICAL DHE GJEOCHEMICAL FEATURES OF OPHIOLITIC COMPLEXES OF VOSKOPOJA, MORAVA AND VITHKUQ - REHOVA ALOCTONE

Ophiolitic complexes of Voskopoja, Morava and Vithkuq-Rehova aloctone, are constituent part of Mirdita tectonic zone, representing its extreme southeast.

They have tectonic relationships with each other, but together represent almost geological elements, petrographic petrologjike similar.

In special cases are covered from siliceous radiolarites, Jurassic-Cretaceous deposits or

Lower Cretaceous deposits.

Are represented by lercolite with hartzburgitic lenses, plagioclastic lherzolites, dunites and plagioclastic dunitite, troctolites, gabbros and volcanic rocks within which are met and commatite.

In ophiolitic complex of Voskopoja, are encountered several small bodies of aluminochromite and some copper performances, while in aloctone Vithkuq-Rehova can found some copper deposits where the most important is the deposit of Rehova. In Morave is only one chrome performance encountered (Mali i Kuq).

The present geological study includes a surface of 700 km² which is located between coordinates: 40°30'-20°25'20" 40°30'-20°44'40"; 40°45'-20°25'20" 40°45'-20°44'40" (Fig.1).

This region represents an important node for the regional geology of Albania. It has been a constant subject of work and studies.

Geological works carried out particularly during the synthesis works of Geological, Tectonic, Metalogenic Maps of Albania on scale 1:200 000, the study of ophiolitic magmatism in Albania etc., have extended the geological knowledge for this region and have give data on it's geological-structural interpretations and on mineralbearing.

During the period 1996-2010 by Prof. Ass. K. Onuzi, Prof. V. Hock, Prof. F. Koller, and partly by Prof. Th. Meisel are conducted surveys, sampling and rocky analysis in western belt Mirdita zone ophiolitic complexes, and especially in the context of this study, in the ophiolitic complex of Voskopoja, Vithkuq-Rehova aloctone and ophiolitic complex of Morava.

Evidence obtained in ophiolitic complexes were subject of chemical analysis, micro probe, diffractometry of microelements, most of which were conducted in Institutes Petrography and Mineralogy and Institutes of Geology at the University of Vienna, Salzburg and Leoben.

Such analysis gave us the opportunity to perform accurate petrologic interpretations for ophiolites included in our study.

In handling of ophiolite characteristics, in complexes of Voskopoja, Morava and Vithkuq-Rehova aloctone, have been considered, in addition to the existing data handled by previous researchers, the field survey data, analytical work and interpretations of the authors.

In this region, little attention was paid to the study, as a part mantelike, as well as kumulateve ultramafike and mafike, and volcanic sequence. These are presented in a clearly and connected to each other, mainly in Voskopoja ophiolitic complex.

REFERENCAT

1-GRUP AUTORESH (1982,1990). Gjeologjia e Shqiperise, *botim i vitit 1983*

2-GRUP AUTORESH(1985). Tektonika Albanideve.

4-HAVANCSAK I., KOLLER F., SZABO C., HOECK V., ONUZI K. (2008). Chromite-hosted silicate melt inclusions from basalts in the Stravaj complex, southern Mirdita Ophiolite Belt, Albania (*Ophiolites And The palaeogeographic And Tectonic reconstruction Of The Alpine-Carpathian-Dinaric Orogenic Belt*)

5-HOECK V., KOLLER F., FURTMUELLER G., ONUZI K. (2000). From MORB tu SSZ Basalts-an Example from the Voskopoja Ophiolite (Southern Albanian). *Kongresi i 8-te Shqiptar i Gjeoshkencave.*

6-HOECK V., KOLLER F., FURTMUELLER G., ONUZI K. (2000). From MORB tu SSZ Basalts-an Example from the Voskopoja Ophiolite (Southern Albanian). *Mineralogical Society of Poland-Special Papers, Vol.17*

7-KOLLER F., HOECK V., HOHENEGER J., BRIGUGLIO A., IONESCU C., ONUZI K., GEGA D. (2008). Late Jurassic clastic sediments on top of the Luniku ophiolite sequence (*Ophiolites And The palaeogeographic And Tectonic reconstruction Of The Alpine-Carpathian-Dinaric Orogenic Belt*)

- 8-ONUZI K. (1987).** Raport kerkim-rilevimi kompleks ne shkalle 1:25 000 ne rajonin Ujbardhe-Voskopoje-Vallmare. *I.S.P.GJ., Tirane*
- 9-ONUZI K., POJANI B. (1989)** – Ndertimi gjeologjik dhe veçorite petrologjike te masivit ultrabazik te Vallmares. *Bul. Shk. Gjeol., 2/1989, 29-40.*
- 10-ONUZI K. (1995).** Gjeologjia e komplekseve ofiolitike te Shqiperise Juglindore (Vallmare-Voskopoje-Morave). *Disertacion*
- 11-ONUZI K. (2006).** Harta Gjeologjike dhe Teksti shpjegues i Planshetit 75 Vithkuqi
- 12-ONUZI K., KOLLER F., HÖCK V., GORICAN., GEGA D. (2009).** Gjeologjia e Rajonit Librazhd-Korçe
- 13-ONUZI K., KOLLER F., HÖCK V., IONESCU C., ROBERTSON A. (2009).** Gjeologjia dhe petrologjia e ofioliteve te brezit perendimor te Shqiperise“(Komplekset ofiolitike te Voskopojes, Vallmares, Moraves,Vithkuq-Rehoves)
- 14-ONUZI K., KOLLER F., HÖCK V., PALKO A., KRÜGER TH., KOSHO P., ORMENI R. (2010).** Harta gjeologjike e Shqiperise 1:50 000,Plansheti 42 Maliq dhe teksti spjegues
- 15-ONUZI K., KOLLER F., HÖCK V., STOJA GJ., KOSHO P., ORMENI R. (2011).** Harta gjeologjike e Shqiperise 1:50 000, Plansheti 43 Korça dhe teksti spjegues
- 16-ROBERTSON A., IONESCU C., KOLLER F., HÖCK V., ONUZI K., BUCUR I., GEGA D. (2011).** Emplacement of the Jurassic Mirdita ophiolites (southern Albania): evidence from associated clastic and carbonate sediments. *Turkish Journal of Earth Sciences*
- 17-SHALLO M.,VRANAI A.,DOBI A., KARKANAQE XH. (1981).** Vendosja hapsinore e shkembinjve ultrabazike te vendit tone. *Permb. Stud., 2/1981.*
- 18-SHALLO M., VRANAI A., ETJ. (1982)-** Gjeologjia e rajonit Korçe-Kolonje-Leskovic.
- 19-SHALLO M., KOTE DH., VRANAI A., PREMTI I. (1985).** Magmatizmi ofiolitik i Shqiperise. *Tirane. Vol 1,2.*
- 20-SHALLO M., KOTE DH., VRANAI A. (1987).** Geochemistry of the volcanics from ophiolitic belts of albanides. *Ofioliti V. 12. (1).*
- 21-SHALLO M., KOTE DH., VRANAI A., PREMTI I. (1989).** Disa veçori petrologjike te ofioliteve te Shqiperise. *Bul. Shk. Gjeol. 2/1989.*
- 22-SHALLO M. (1991)** - Ofiolitet e Shqiperise. *Disertacion II.*
- 23-SHALLO M., ZAÇAJ M., VRANAJ A., SHTJEFANAKU D. (1991).** Tektonika mbihipese ne Mirditen qendrore dhe ndikimi i saj ne prognozimin e mineralmbajtjes. *Bul. Shk. Gjeol., 1/1991, ff. 81–90.*
- 24-VRANAI A. (1983).** Petrologjia dhe mineralmbajtja e shkembinjve magmatike te rajonit te Tropojes. *Disertacion.*

KLASIFIKIMI GJEOKIMIK I GRANITOIDEVE TE MASIVIT TE TROKUZIT

ISA HAKLAJ* ARTAN TASHKO**

Hyrje

Masivi granitoid i Trokuzit, i lokalizuar ne pjesën qendrore të zonës Gashi (Hoxha, Haklaj etj, 1992), është masivi më i madh i këtyre shkëmbinjve në territorin e Shqipërisë. Klasifikimi gjeokimik i granitoideve është shumë i debatuar (Barbarin, 1990; Frost et al, 2001) ndonëse këta shkëmbinj janë më të përhapurit në koren kontinentale. Praktikisht nuk ekziston një klasifikim i vetëm për granitoidet sepse injëjti bashkëshoqërim mineral, kuarc+feldspat+disa minerale ferromagneziales mund të formohet në procese të ndryshme si nga diferencimi i një magme ashtu dhe nga shkrija e pjesëshme e shkëmbinjve të ndryshëm, nga magma të formuara tërësisht nga materiali i kores kontinentale ose të gjeneruara në mantel e të pasuruara ose të përziëra. Kështu ekzistojnë rreth 20 skema të ndryshme në bazë gjenetike ose tektonike (Barbarin, 1990). Klasifikimi tradicional bazohet në përbërjen modale (kuarc, plagjioklaz, feldspate alkalinore) që nuk ka kuptim gjenetik. Klasifikimi sipas tipave përcaktoi fillimisht granitoide të tipit I, metaluminos deri peraluminos, që mendohen të formuar nga një burim mafik, magmatik dhe tipit S, shumë peraluminos relativisht kaliumor, që mendohen të jenë formuar nga një burim shkëmbinjsh metasedimentar. Më vonë u përcaktuan granitoide të tipit A, relativisht kaliumor, me raport të lartë $FeO/(FeO+MgO)$ dhe përmbajtje të lartë të Zr dhe elementeve të tjerë HFS, që mendohen nga shumë autorë të formuar gjatë zgjerimit kontinental (anorogjenike). Tipi M lidhet me granitoide të formuar nga burim mantelor në harqe ishullore. Se fundi tipi C është përcaktuar si granitoide karnokitike.

Shumë autorë, duke filluar me Pearce et al, 1984, kanë propozuar diagrama të ndryshme, bazuar në elemente gjurmë, për të klasifikuar

granitoidet sipas kushteve dinamike të formimit: në kreshtat mesoqeanike, në harqet vullkanike, brenda pllakave dhe në kushte kolizioni.

Materiali dhe metodat

K

y artikull bazohet në analizën e elementeve të mëdhenj në 32 prova, elementëve gjurmë, përfshirë lantanidet (TR) në 7 prova dhe datimin izotopik me metodën U-Pb në zirkone të 3 provave (Fig. 1). Analizat janë kryer në CRPG, Nancy-France, Laboratoire de Spectrochimie SARM, me metodën ICP-AES për elementet e mëdhenj dhe ICP-MS për elementet gjurmë, përfshirë TR. Datimi izotopik është kryer në Laboratorin Istem, CC 066, Universiteti Montpellier II, Francë.

Rezultatet

Mosha e formimit të këtij masivi është përcaktuar T2, në bazë të datimit izotopik me metodën U-Pb në zirkone, në dy kampionë: $242,2 \pm 1,5$ dhe $244,5 \pm 1,5$ Ma (Anisian), (Haklaj et al, 2011), çka tregon për praninë e një magmatizmi acid plutonik në këtë kohë, krahas një vullkanizmi tashmë të njohur. Ky magmatizem plutonik duhet të jetë mjaft i përhapur sepse edhe datimi, me të njëjtën metodë, i graniteve të Fierzes rezultoi $247,3 \pm 3,1$ Ma (Haklaj et al, 2011).

Klasifikimi sipas përbërjes modale tregon se granitoidet e Masivit të Trokuzit janë kryesisht kuarc monzonite (ose adamelite), granodiorite dhe me pak granite (Figura 2). Për këto diagrama kemi përdorur mineralet normative të llogaritura sipas CIPW. Në të gjithë grafikët, izolimat janë hequr nga GCDkit (Janoušek et al, 2008).

Në diagramin FeO/MgO vs. SiO_2 dhe $SiO_2 - K_2O$ (Figura 3) duket qarte që të gjithë granitoidet, pavarësisht nga klasifikimi

*Shërbimi Gjeologjik Shqiptar

**Fakulteti Gjeologji Miniera

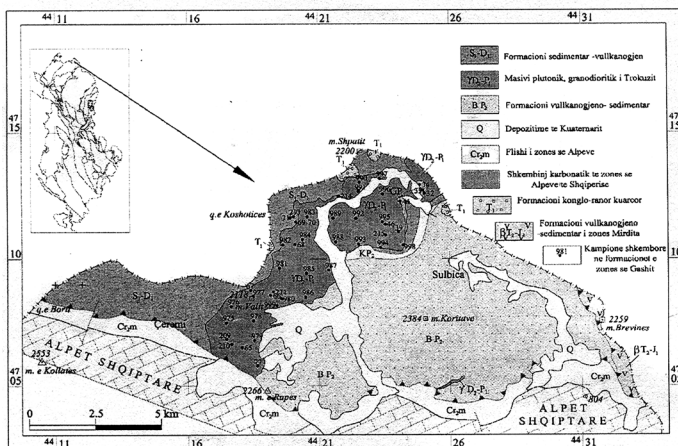


Figura 1. Lokalizimi i provave në granitoidet e Masivit të Trokuzit.

Figure 1. Location of proofs in granitoides of Trokuzi massiv

sipas përbërjes modale, i përkasin serisë magmatike kalkalkalinore. Disa kampione tregojnë një rritje të përmbajtjes së K, çka i klasifikon si kalkalkalinorë me përmbajtje të lartë K, por që nuk arrijnë në shoshonite. Granitoidet klasifikohen si metaluminore por një pjesë e tyre ka tipare të qarta

Tipi A2 supozohet i formuar në kushte post kolizioni ose zgjerimi, pra në kushte anorogjenike. Në diagramin e Pearse et al., (1984), granitoidet e Masivit të Trokuzit bien në fushën e granitoideve të harqeve vullkanike (Figura 10) dhe në diagramin e Schandi & Gorton (2002), (Figura 11), në

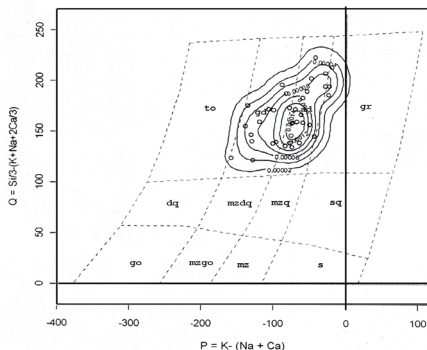
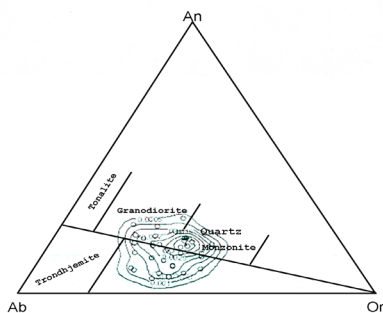


Figura 2. Klasifikimi i granitoideve të Masivit të Trokuzit në trekëndëshin e feldspateve (O'Conor, 1965) dhe djathtas, në diagramin P-Q (Debon & Le Font, 1988), P tregon raportin e feldspatit të K ndaj plagjioklazit dhe Q përmbajtjen e kuarcit;

gr–granite; ad–adamelite; gd–granodiorite; to–tonalite; sq–sienite kuarcore; mzq–monzonite kuarcore; mzdq–monzodiorite kuarcore; dq–diorite kuarcore; s–sienite; mz–monzonite; mzgo–monzogabbro; go–gabbro.

Figure 2. Left - Trokuzi massiv gabbroides classification in the feldspar triangle (O'Conor, 1965) and on the right, for the diagraph P-Q (Debon & Le Font, 1988), P show the ratio feldspar-plagioclase, and Q show the quartz contents;

gr–granite; ad–adamelite; gd–granodiorite; to–tonalite; sq–sienite kuarcore; mzq–monzonite kuarcore; mzdq–monzodiorite kuarcore; dq–diorite kuarcore; s–sienite; mz–monzonite; mzgo–monzogabbro; go–gabbro.

peraluminore, (Figura 5).

Përsa i përket tipit të granitoideve, ato mund të klasifikohen si të tipit I, metaluminore deri peraluminore, që mendohen të formuar nga një burim mafik, magmatik, por në një shikim më të kujdesëshëm ato i takojnë pa përjashtim një varieteti të veçantë të tipit I, tipit A dhe konkretisht A2 (Figura 9).

fushën e buzëve kontinentale aktive.

Sidoqoftë, duhet pasur parasysh që përmbajtja e elementeve gjurmë është funksion i burimit të graniteve dhe historisë së kristalizimit, kurse mjedisi tektonik është sekondar. Spektri i TR, normalizuar me hondritet (Figura 12) tregon një pasurim të TR (20-100 herë) si dhe një fraksionim

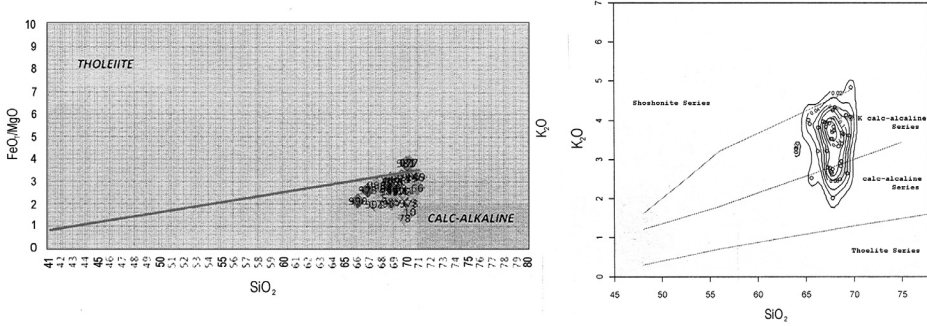


Figura 3. Klasifikimi i granitoideve te Masivit te Trokuzit ne diagramin FeOt/MgO vs. SiO₂ dhe SiO₂-K₂O (Peccerillo & Taylor, 1976).

Figure 3. Granitoid classification for the Trokuzi Massiv in the diagraame FeOt/MgO vs. SiO₂ and SiO₂-K₂O (Peccerillo & Taylor, 1976).

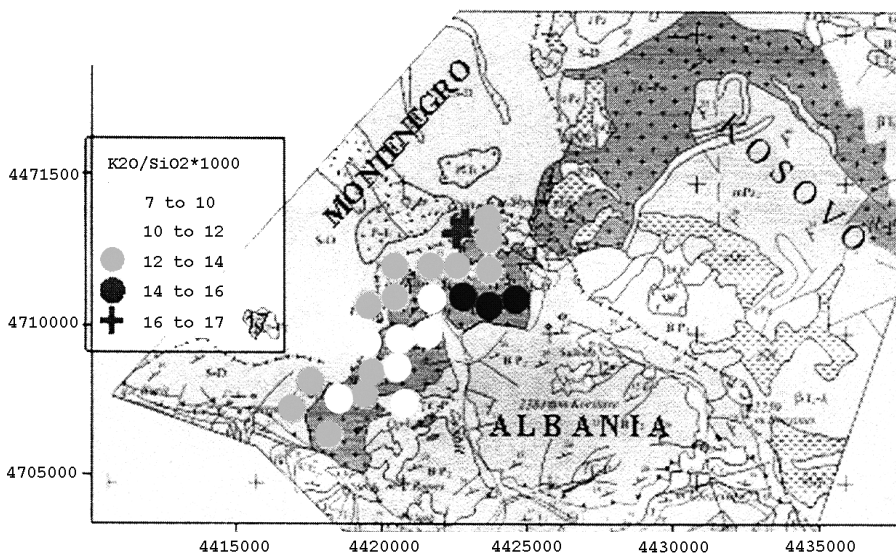


Figura 4. Lokalizimi i provave me raport me te larte K₂O/SiO₂ ne pjesën VL te Masivit, ne kufi me Kosoven.

Figure 4. Location of high ratio K₂O/SiO₂ in the NE part of Massiv, in the border with Kosovo

(pasurim) me TR të lehta dhe anomali negative të Eu, çka tregon për një magmë të evoluar nga kontaminimi me material të kores kontinentale dhe fraksionim të plagjioklazeve. Spektri i elementeve gjurmë, normalizuar me mantelin primitiv (Figura 13), tregon një pasurim të qartë me elemente tipike të kores kontinentale (Ba–K) dhe anomali negative të Nb–Ta, çka gjithashtu tregojnë për kontaminim me material të kores kontinentale.

Spektri i TR si dhe i elementeve të tjerë gjurmë (Fig. 12; Fig. 13), është shumë i ngjashëm me ato të riolitit Triasik të takuar

në melanzhin Simoni (Blinisht), për të cilin bazuar edhe në izotopet e Nd e Pb (Tashko, Mascle, 2009), është pranuar formimi gjatë riftimit kontinental- fillimit të hapjes. Logaritja e temperaturës së saturimit të zirkonit sipas Watson, Harrison, (1983), për përmbajtjet e elementeve të mëdhenj dhe përmbajtjen e zirkonit në granitoidet e analizuara, tregon një vlerë mesatare prej 800.50°C.

Përfundime

(1.)Granitoidet e Masivit të Trokuzit janë kryesisht adamelite (kuarc monzonite),

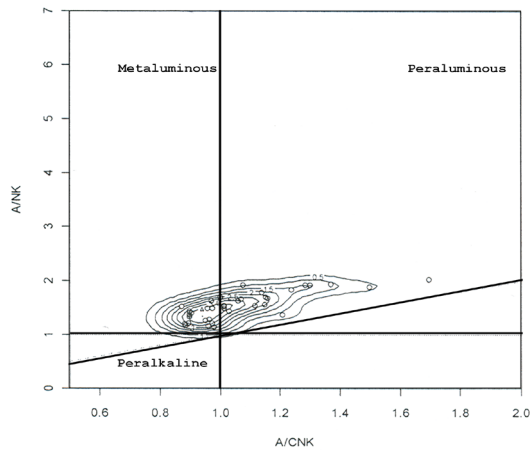


Figura 5. Klasifikimi i granitoideve të Masivit të Trokuzit në diagramin e Shand (1943). *Indeksi i Shand $A/CNK = \text{molar } Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O)$.*

Figura 5. i granitoideve të Trokuzi massiv granitoid classification according to diagramme of Shand (1943). *Indeksi i Shand $A/CNK = \text{molar } Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O)$.*

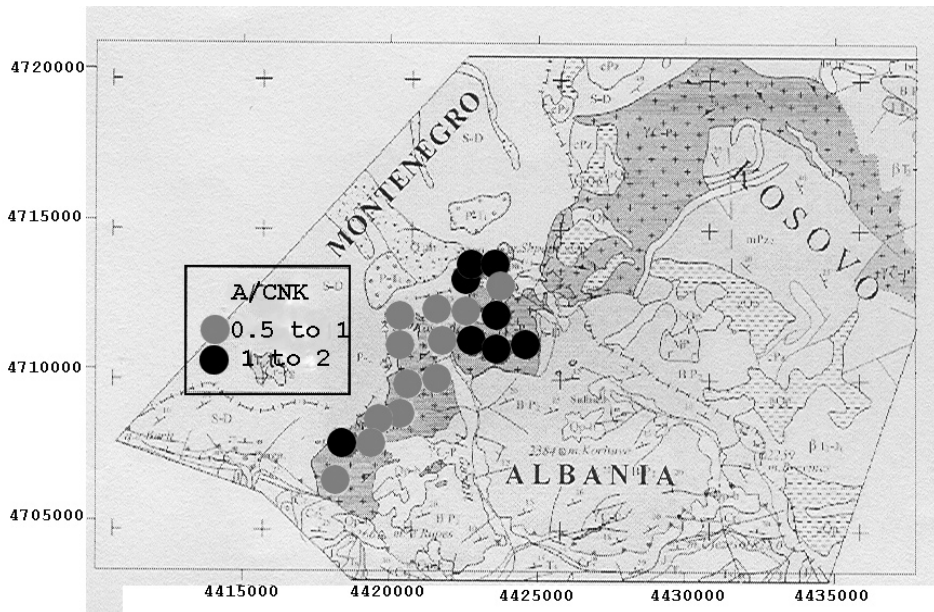


Figura 6. Lokalizimi i provave metaluminore ($A/CNK < 1$) në pjesën veriperëndimore dhe të provave metaluminore ($A/CNK > 1$) në pjesën verilindore të masivit, në kufi me Kosovën.

Figure 6. Location of metaaluminous proofs ($A/CNK < 1$) of the northwestern part and ($A/CNK > 1$) of northeastern part of massiv, near the border with Kosova

granodiorite dhe më pak granite. Ato janë deri peraluminore.

të moshës T_2 (Anisian) në bazë të datimit (3.) Granitoidet e Masivit të Trokuzit janë izotopik me metodën U-Pb në zirkone, në shumë të evoluara dhe mund të klasifikohen si të tipit I, (një varieteti të veçantë të tipit I, tipit A dhe konkretisht A2).

(2.) Granitoidet e Masivit të Trokuzit i përkasin serisë magmatike kalkalkalinore (4.) Në diagramin e Pearse et al, 1984, deri kalkalkalinore me përmbajtje të larte K, granitoidet e Masivit të Trokuzit bien në fushën e granitoideve të harqeve vullkanike por jo shoshonite. Ato janë metaluminore dhe në diagramin e Shandi & Gorton 2002,

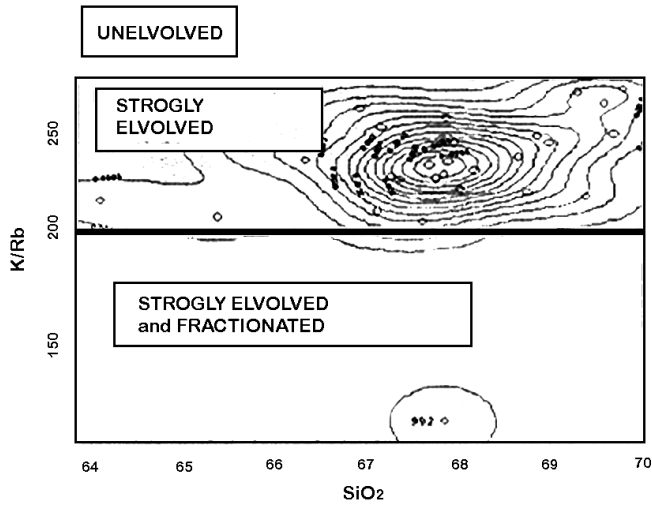


Figura 7. Klasifikimi sipas shkallës se evoluimit, (Blevin 2003), tregon për granitoide shumë të evoluara, por vetëm një prove (992) klasifikohet edhe si e fraksionuar.

Figure 7. Classification according to the evolution grade, (Blevin 2003) show for very evolved granitoides, but only one sample is classified as factioned

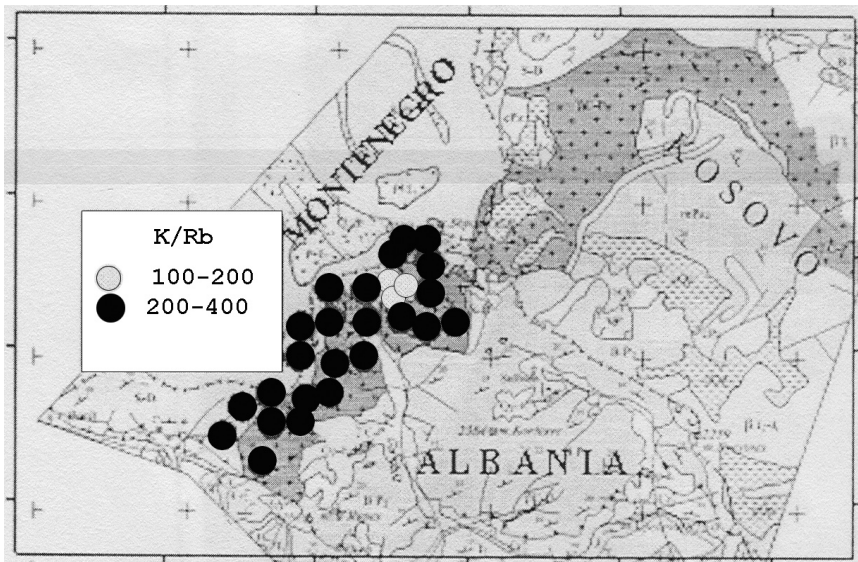


Figura 8. Lokalizimi i proves 992 me raport K/Rb < 200, ne pjesen VL te Masivit te Trokuzit.

Figure 8. Location of sample 992 with ratio K/Rb < 200, in the northestern part of Trokuzi massiv

në fushën e buzëve kontinentale aktive. të konsiderohen të formuara në kushte (5.)Temperatura e formimit, llogaritur sipas temperaturës së saturimit të zirkonit (Watson & Harrison, 1983), ka një vlerë mesatare prej 800.50°C.

(6.)Bazuar në natyrën kalcalkalinore, metaluminore deri peraluminore, tipin I (tipi A2) si dhe në elementet gjurmë dhe TR, granitoidet e Masivit të Trokuzit mund

të konsiderohen të formuara në kushte kalimtare post-orogjenike (anorogjenike), post kolizioni ose zgjerimi (Fig. 14), nga shkrija e pjesëshme e mantelit të sipërm dhe pjesërisht kores së poshtme kontinentale

Falenderime

I falenderoj përzemërsisht dhe u jam

Rb/Nb vs. Y/Nb

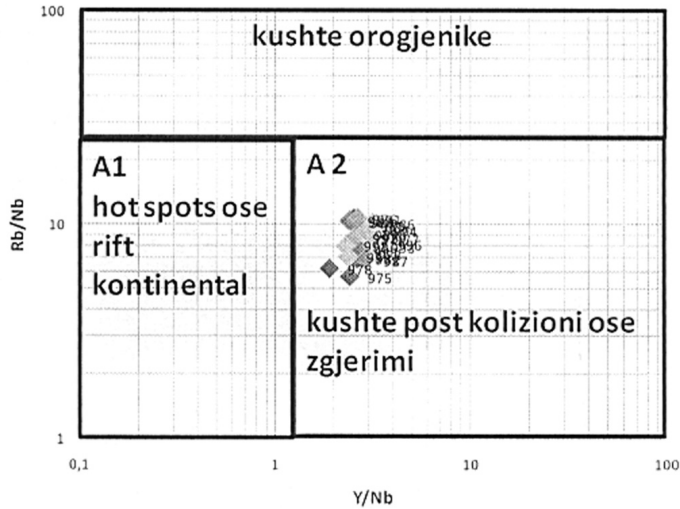


Figura 9. Klasifikimi i granitoideve të masivit të Trokuzit në tipin A, A2 (sipas Eby, 1990).
Figure 9. Granitoid classification in Trokuzi massiv on type A, A2 (after Eby, 1990)

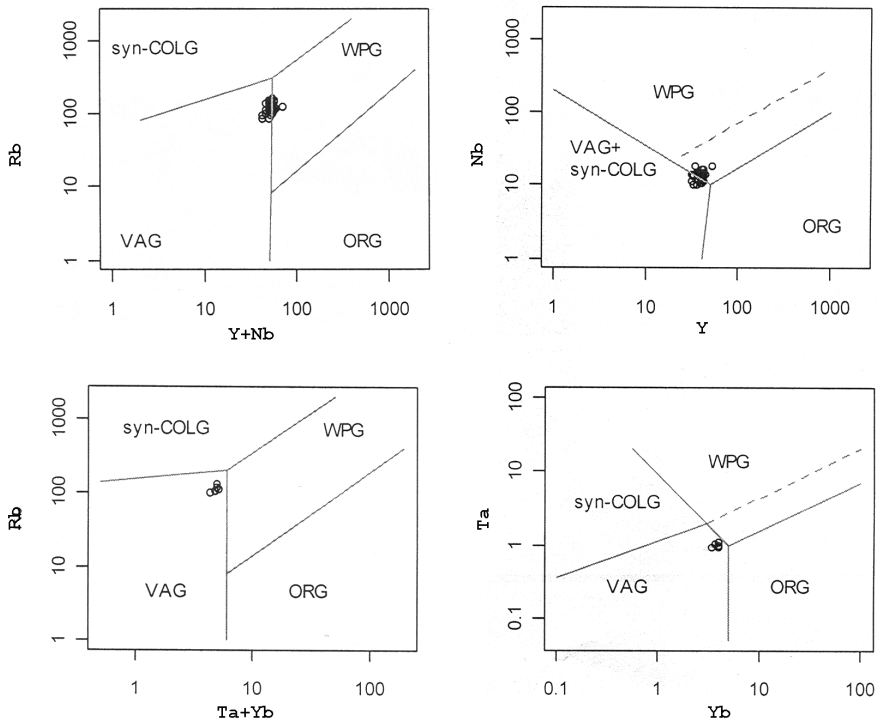


Figura 10. Klasifikimi i granitoideve të Masivit të Trokuzit në diagramin e Pears et al, 1984.
 ORG—Ocean Ridge Granites; VAG—Volcanic Arc Granites; WPG—Within Plate Granites; COLG—Collision Granites
Figure 10. Granitoid classification in Trokuzi massiv on Pears et al, (1984) diagramm.
 ORG—Ocean Ridge Granites; VAG—Volcanic Arc Granites; WPG—Within Plate Granites; COLG—Collision Granites

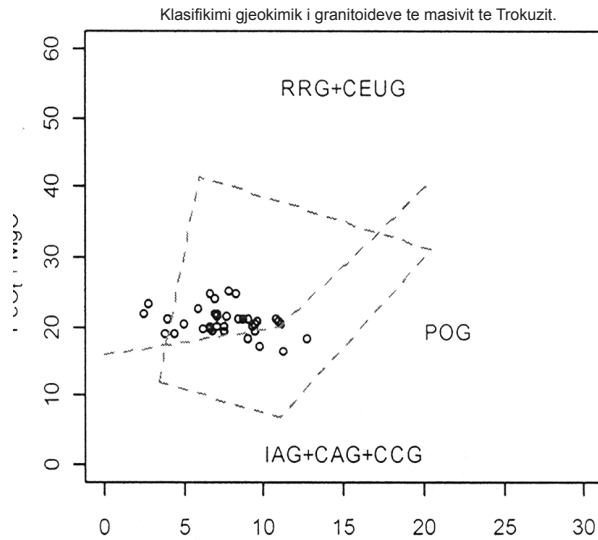


Figura 11. Klasifikimi i granitoideve të Masivit të Trokuzit në diagramin e Maniar & Piccoli, 1989.

Figure 11. Granitoid classification in Trokuzi massiv on Maniar & Piccoli., (1989) diagramm.

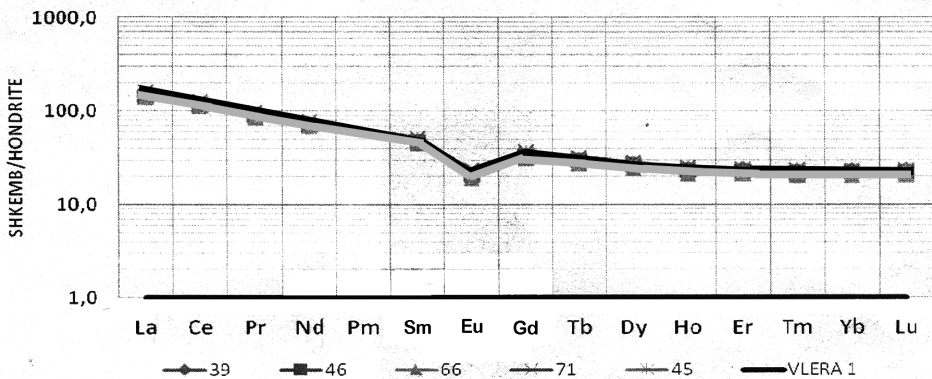


Figura 12. Spektri i TR, normalizuar me hondritet (vlerat sipas Sun, McDonough, 1989).

Figure 12. TR Spectre, normalised with hindrite. (values after Sun, McDonough, 1989).

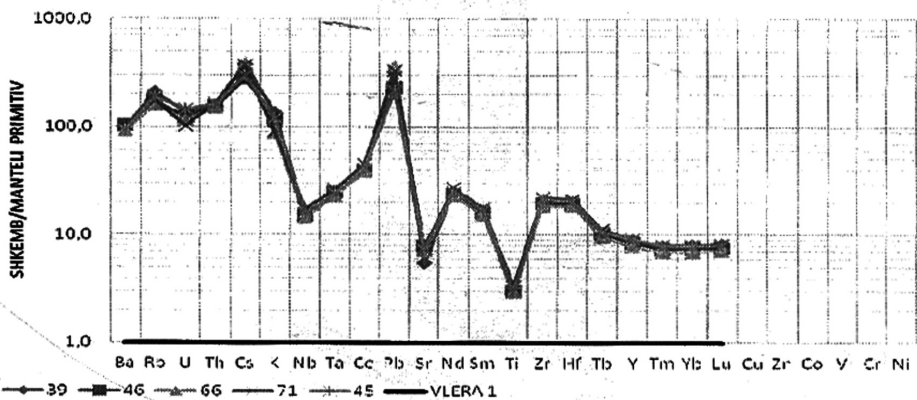


Figura 13. Spektri i elementeve gjurmë, normalizuar me mantelin primitiv (vlerat sipas Hoffman, 1988).

Figure 13. The Trace elements specter, normalised on the primitiv mantle (values after Hoffman, 1988).



Figura 14. Skemë e formimit të granitoideve të Masivit të Trokuzit në kushte zgjerimi të kores kontinentale.

Figure 14. Scheme of Trokuzi massif granitoid formation in the conditions of continental drift extension

shume mirenjohës drejtuesve të ShGjSh, për largpamësinë e tyre për avancimin e punimeve shkencore dhe konkretisht për mundësimin e realizimit të llojeve të ndryshme të analizave të mija për zonen e Gashit, të kryera nëpër Labororet e Europës, që çuan në shkrimin e disa artikujve që do të finalizohen me realizimin e Doktoratures time për këtë Zone.

Gjithashtu i falenderoj nga zemra

Profesorët e nderuar të Fakultetit tonë për favorët e disa herëshme që më kanë bërë duke më lënë në dispozicion repartet e përpunimit të provave të shumta që kam bërë si dhe për ndihmën e gjithanëshme shkencore që më kanë dhuruar gjatë këtyre 3-4 viteve.

RESUME

GEOCHEMICAL CLASSIFICATION OF TROKUZI MASSIF GRANITOIDES.

The granitoides of Trokuzi massif, localized at the central part of Gashi zone (Hoxha, Haklaj, et al. 1992), is the biggest massif of these rocks in the terrains of Albania.

This paper is based on the analysis of major elements in 32 samples, trace elements, lantanides (REE) included, in 7 samples and isotopic dating by U-Pb in zircon in 3 samples. The analysis are carried out in the laboratories of CRPG, Nancy, France and Laboratoire de Spectrochimie SARM by ICP – AES method for the major elements and ICP-MS for trace elements, TR included. The isotopic dating is completed in the laboratory Istem, CC 066, University Montpellier II, France.

The age of this massif is determined as Middle Triass (T_2) by isotopic dating with U – Pb in zircon method as 242 ± 1.5 and $244 \pm$ Ma (Anisian) (Haklaj et al. 2011), that shows for the presence of a plutonic acide magmatism at that time, along an another already known volcanism. This plutonic magmatism should be very spread because even the dating by the same method for Fierza granites shows the age of 247.3 ± 3.1 Ma (Haklaj et al. 2011).

The classification based on the modal composition shows that the granitoides of Trokuzi massif are mainly quartz-monzonites (or adamelite), granodiorites and less granites (Fig.2). The normative minerals calculated by CIPW norm are used for these diagrams. In all the graphics, the isolines are contoured by GCDkit (Janousek et al. 2008).

The diagrams FeO/MgO vs. SiO_2 and SiO_2-K_2O (Fig. 3) clearly show that all the granitoides, nevertheless the classification based on modal composition, belong to the calcalkaline magmatic series with high K, but they don't are shoshonites.

The granitoides are classified as metaluminous ones, but a part of them shows clear peraluminous features.

Concerning the type of granitoides, they can be classified as of the type I, metaluminous to peraluminous, thought to be originated by a magmatic mafic source, but in a more careful examination, all of them belong to a variety of I type, type A and more specifically to A2 one (Fig. 9).

Type A2 is thought to be originated in post-collision or extension, i.e. in anorogenic conditions. In the diagram of Pearce et al. (1984), the granitoides of Trokuzi massif plot in the field of granitoides of the volcanic arcs (Fig.10) and in the diagram of Schandi & Gorton (2002), in the field of the active continental margins (Fig.11).

Nevertheless, it should be considered that the trace elements values are mainly conditioned by the source of granites and the evolution of their crystallization, while the tectonic setting is secondary. The REE specter normalized with chondrites (Fig.12) shows an enrichment in REE (20 – 100 times) as well as a fractionation (enrichment) in LREE and negative anomaly of Eu, that suggests an evolved magma due to the contamination by continental crust material and plagioclase fractionation.

The specter of trace elements, normalized with the primitive mantle (Fig. 13), shows a clear enrichment in typical elements of continental crust (Ba – K) and negative anomaly for Nb – Ta, that also suggests a contamination by continental crust material.

The specter of REE and other trace elements (Figures 12 and 13) is very similar to the one of Triassic rhyolite found in Simoni mélange (Blinisht), that, based on the Nd and Pb isotopes (Tashko, Mascle, 2009), are considered to be formed during the continental rifting – beginning of spreading.

The calculation of saturation temperature of zircon according to Watson, Harrison, 1983, for the major elements and Zr values in the analysed granites, shows an average temperature 800,50° C.

Based on their metaluminous to peraluminous calcalkaline nature, type I (type A2) and trace elements and REE, the granitoides of Trokuzi massif can be considered to be formed in post-orogenic (anorogenic) transitory conditions, post collision or extension (Fig.14), by the partial melting of upper mantle and partly of lower continental crust.

REFERENCAT

- BATCHELOR R.A. AND BOWDEN P.** (1985). Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multi-cationic parameters. *Chem Geol* 48: 43-55.
- BARBARIN B.** (1990). Granitoides: main petrogenetic classifications in relation to origin and tectonic setting. *Geological Journal* 25, 227-238.
- FROST B. RONALD, CALVIN G. BARNES, WILLIAM J. COLLINS, RICHARD J. ARCULUS, DAVID J. ELLIS, CAROL D., FROST A.** (2001). Geochemical Classification for Granitic Rocks. *Journal of Petrology, Volume 42, Issue 11, pp. 2033-2048.*
- JANOUSEK V., FARROW C. AND ERBAN V.** (1999-2008). GCD kit.
- HAKLAJ I. AND TASHKO A.** (2010). Geochemical features of Gashi Zone palaeozoic magmatism. *Journal of International Environmental Application & Science* . V. 5, 4, pp.538-545.
- HAKLAJ I., TASHKO A., NEZIRAJ A.** (2011). Isotopic dating (absolute age) for granitoides of Gashi zone. *Pranuar per botim AJNTS.*
- HOXHA J., HAKLAJ I., MEÇO S., LIKA O., KOSPIRI A.** (1992). Raport i rievimit kompleks Gjeologo–Gjeokimik–Gjeofizik i Rajonit të Gashit, 1986-1990, në shk. 1:10 000. *F.Q.Sh.Gj.Sh.*
- MANIAR P.D. AND PICCOLI P.M.** (1989). Tectonic discriminations of granitoides. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 101: 635-643.
- PEARCE J.A., HARRIS N.W. AND TINDLE A.G.** (1984). Trace element discrimination diagrams for the tectonic

interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25: 956-983.

- SCHAND E.S. AND GORTON M.P.** (2002). Application of high field strength elements to discriminate tectonic settings in VMS environments. *Economic Geology* 97: 629-642.
- SUN S.S. AND McDONOUGH, W.F.** (1989). Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: implications for the mantle composition and processes. In: *Saunders, A.D, Norry, M.J. (Eds). Magmatism in the ocean basins. Geol. Soc. London Spec. Publ., 42, 313-345.*
- TASHKO A. AND GEORGES H. MASCLE.** (2009). Nd, Pb isotope ratios and trace element signatures of volcanic rocks in Albania: Magma source identification. *AJNTS, 2009, 2, 3-23.*
- WATSON E.B. AND HARRISON M.** (1983). Zircon saturation revisited: temperature and composition effects in a variety of crustal magma types. *Earth Planet Sci. Lett. 64: 295-304.*

ANALIZA E PARAMETRAVE FIZIKO-KIMIKE TË PËRBËRJES SË UJRAVE NËNTOKËSORE TË PELLGUT UJËMBAJTËS TIRANË - ISHËM NËN TEORINË E STATISTIKËS

ENTE LA VAKO*

Hyrje

Ky studim analizon nga pikpamja statistikore një seri të dhënash përfaqësuese të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm. Studimi i serisë së të dhënave shërben për të vlerësuar dhe nxjerrë konkluzione për karakteristikat e bashkësisë së përgjithshme që është pellgu ujëmbajtës Tiranë-Ishëm. Kalimi nga parametrat e zgjedhies në gjykimin për ato të bashkësisë së përgjithshme është një hallkë e rëndësishme e studimit statistikor. Ky kalim realizohet nëpërmjet përdorimit të metodave matematike të cilat kanë në thelb konceptin e probabilitetit. Këto metoda na çojnë në studimin e tipit të shpërndarjes së madhësive të rastit siç është seria e rezultateve të analizave kimike të provave ujore të marra në pellgun ujëmbajtës në studim.

Fjalë kyçe: Pellgu ujëmbajtës nëntokësor, shpërndarje normale, Mesataria aritmetike, Shmangia mesatare kuadratike, Dispersioni, Koefficienti i ndryshueshmërisë, Vlerësim pikësor, Vlerësim intervalor, Intervali i besimit, nivel probabilitar

Metodika

Për realizimin e studimit jam mbështetur në monitorimin e 17 pikave të ujrave nëntokësore të zgjedhura në rajonin Tiranë-Ishëm. Zgjedhja e pikave të monitorimit është bërë e tillë që ato të përfaqësojnë sa më mirë pellgun ujëmbajtës nga pikpamja hidrodinamike. Të gjitha kampionet e ujit u analizuan në Laboratorin kimik të Institutit të Energjisë Ujit dhe Mjedisit. Janë llogaritur, Mineralizimi i përgjithshëm (Mp), Mbetja e thatë (Mth) në mg/l dhe Fortësia e përgjithshme në gradë gjermane (Fp). Me këto rezultate është bërë përpunimi

statistikor i parametrave kryesore fiziko-kimike të ujrave nëntokësore. Përpunimi statistikor konsiston në vlerësimin pikësor dhe intervalor të treguesve të parametrave në studim. Vlerësimi pikësor nënkupton llogaritjen e treguesve statistikore siç janë Mesatarja aritmetike \bar{X} , Shmangia mesatare kuadratike (σ) dhe Koefficienti i ndryshueshmërisë (C_v) të parametrave fiziko-kimike. Ndërsa vlerësimi intervalor nënkupton gjetjen e intervalit të besimit për treguesit statistikore të sipërpërmendur për parametrat fiziko-kimike Mp, PE, Mth dhe Fp.

Ndërtimi gjeologjik

Gjeologjia e zonës së studimit përfaqësohet nga depozitimet kuaternare. Këto depozitime shpërndahen në Depresionin Tiranë-Ishëm gjatë shtretërve të lumenjve, rrëzë kodrave si edhe në shpatet malore ku dallohen depozitime aluviale dhe lagunore si dhe depozitimet e përziera aluviale-proluviale. Bazamenti i depozitimeve kuaternare dhe tre anët e depresionit janë depozitimet e Tortonianit të përfaqësuara nga pako argjilore dhe ranore si në figurën 1 (Xhomo etj, 2002).

Hidrogeologjia

Pellgu Tiranë-Ishëm është pjesa jugore e pellgut Tiranë-Lezhë. Në këtë pellg ujrat nëntokësore shtrihen në depresionin Tiranë-Ishëm midis luginave të lumenjve Tirana, Tërkuza, Zeza, dhe Gjola (Eftimi R. 1979). Është një depression I mbushur me depozitime kuaternare kryesisht zhavorre

*Institut i Gjeoshkencave, Energjisë Ujit dhe Mjedisit

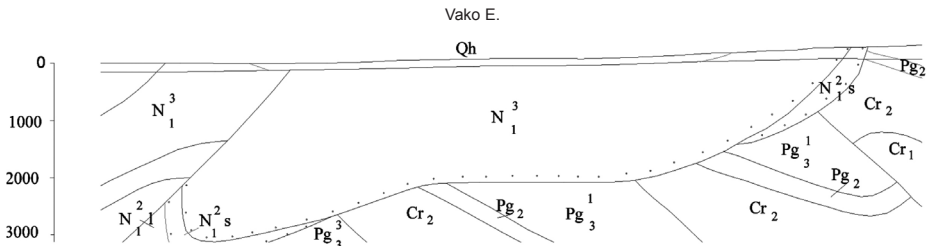


Figura 1. Prerje gjeologjike tërthore (sipas Xhomo A., etj., 2002)

Figure 1. Geological cross – section (according to Xhomo A., et.al. 2002)

dhe me pak zhure në pjesën veriore të cilat janë të mbuluara nga argjilat e imta, rërat e imta dhe argjilat plastike. Zona e lumit Tirana përfaqëson zonën e ushqimit ndërsa sektori Adriatik zonën e drenimit. Ujrat nëntokësore përfaqësohen nga zhavorret aluviale të cilat përbëjnë dhe horizontin më të pasur ujëmbajtës. Kështu shfrytëzohen rreth 1600 l/sek nga ky horizont për furnizimin me ujë të qyteteve Tiranë, Durrës dhe Fushë-Krujës si dhe fshatrat përreth (Puca N. etj, 2000). Drejtimi kryesor i rjedhies së ujrave nëntokësore është Juglindje-Veriperëndim ose nga Tirana drejt Sektorit Adriatik (Tartari M., etj., 2001) si në figurën 2.

Ndërsa në figurën 3 jepet harta skematike hidrogjeologjike me pikat e monitorimit të

cilësisë së ujrave të analizohet statistikisht disa analiza të thjeshta mund të bëhen pa shkuar në këtë nivel. Pra nevojitet të bëhet kontrolli për normalitetin e të dhënave të vrojtuar (Tabela 1). Një seri të dhënash, mund të provohet në se ka shpërndarje normale ose jo në tre mënyra: Vizuale, Grafike dhe me Teste statistikore (Chapman & Hall 1992).

Tirana-Ishmi basin

Metoda vizuale konsiston në krahasimin me sy të histogramit të të dhënave me atë teorik që është kurba e shpërndarjes normale (Chapman & Hall 1992). Nëse histogrami i përngjet formës standarte pra fitojmë një kurbë tipike të shpërndarjes normale atëherë pranohet që seria e të dhënave

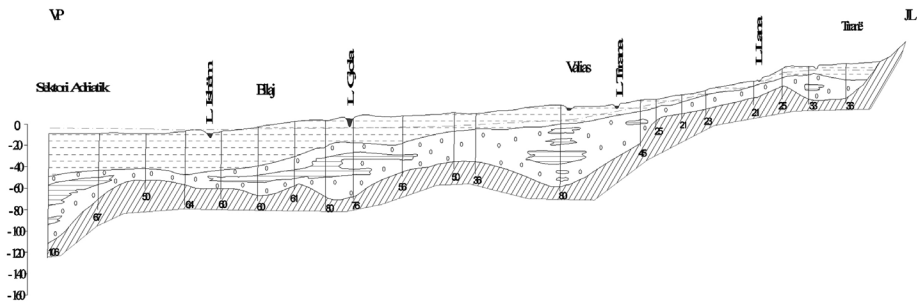


Figura 2. Prerje hidrogjeologjike gjatësore (sipas Tartari, M. etj., 2001)

Figure 2. Hydrogeological longitudinal-section (according to Tartari, M. et. al., 2001)

vendosura në depozitimet zhavorrore të kuaternarit. Ato janë zgjedhur afër lumenjve të zonës dhe në stacionet kryesore të pompimit të ujit të pijshëm në mënyrë që të përfaqësojnë sa më mirë pellgun nga pikpamja hidrodinamike.

Kontrolli i shpërndarjes së të dhënave

Në parim, para se një seri të dhënash të

ka shpërndarje normale. Nëse histogrami është asimetric atëherë pranohet që seria e të dhënave nuk ka shpërndarje normale. Konkretisht për parametrin M_p rezulton që seria e të dhënave i përafrohet diçka shpërndarjes normale si në grafikun 1.

Shohim që metoda vizuale nuk na bind plotësisht. Atëherë nëpërmjet metodës grafike provojmë nëse seria e të dhënave ka një shpërndarje normale të mjaftueshme

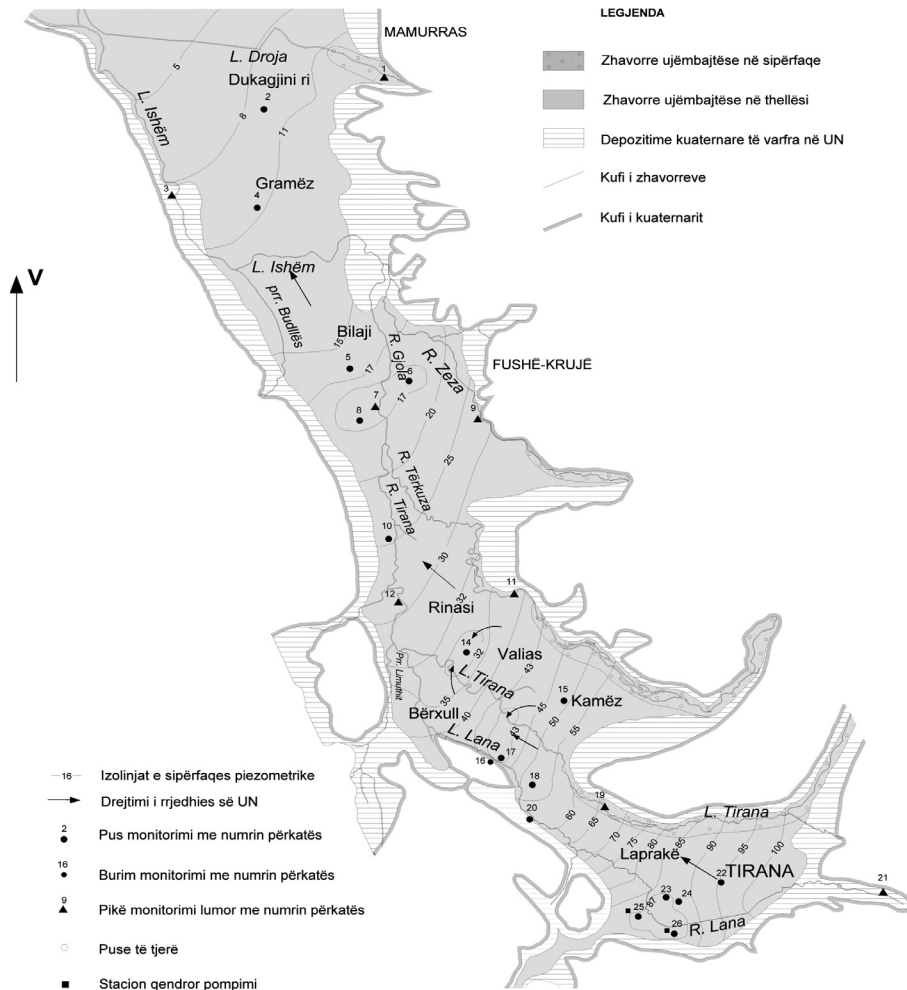


Figura 3. Harta skematike hidrogeologjike e rajonit Tiranë-Ishëm, Shkalla 1:50000
Figure 3. Schematic Hydrogeological map of Tiranë-Ishëm area, Scale 1:50000

e cila jep shpërndarjen e frekuencës kumulative për parametrin mineralizimi përgjithshëm si në grafikun 2. Nga grafiku me shkallë vertikale logaritmike shohim që shpërndarja e frekuencës kumulative nuk është një vijë e drejtë. Por që të jemi plotësisht të bindur për shpërndarjen normale të parametrin Mp do të përdorim testin statistikor: χ^2 (Chi Katror).

Ky test krahason shpërndarjen e vrojtuar siç është seria jonë e të dhënave me shpërndarjen e supozuar dhe të njohur, në rastin tonë shpërndarja normale.

Nga llogaritjet rezultojnë që:

$$\chi^2_{(4)} = 3,37,$$

ndërsa vlera nga tabela është:

$$\chi^2 = 9,94$$

Meqë:

$$\chi^2_{\text{test}} < \chi^2_{\text{krit}}$$

mund të konkludojmë se seria e të dhënave të vrojtuar për nivelin e zgjedhur të rëndësisë $\alpha=95$ është e qëndrueshme dhe me shpërndarje normale. Kjo na jep mundësinë që me një riestim me më shumë të dhëna të tregojmë jonormalitetin (1, Chapman & Hall). Po në të njëjtën mënyrë veprojmë edhe për parametrat e tjerë.

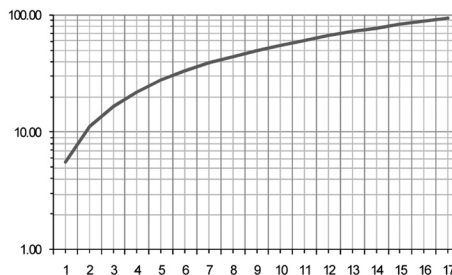
Tabela 1. Përbajtja në mg/l e parametrave fiziko-kimikë të ujrave nëntokësorë të pellgut Tiranë-Ishëm**Table 1.** Content in mg/l of physical – chemical parameters of groundwater

Nr	T	ph	PE	Mp	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	HCO ₃	SO ₄	Cl
26	16.16	7.53	780.95	683.55	487.88	21.71	123.81	19.21	34.58	405.46	57.33	32.12
25	16.75	7.67	798.76	701.52	488.68	22.03	129.36	16.42	31.88	415.09	60.18	35.21
24	16.9	7.67	754.95	696.05	513.17	19.64	105.61	21.21	24.15	369.66	72.1	23.74
23	16.87	7.66	774.14	692.28	517.34	20.2	113.03	19.16	36.2	335.29	104.44	25.17
22	17.25	7.85	741.98	553.1	394.18	16.94	90.89	18.43	23.52	305	59.31	19.92
20	16.67	7.55	912	824.33	551.15	24.1	134.44	23.07	39.73	546.35	55.29	46.3
18	17.28	6.77	815.92	734.66	511.46	22.41	124.75	21.63	34.16	441.15	76.63	29.78
17	17.74	7.47	947.34	837.5	570.12	26.22	140.16	28.86	34.04	516.92	81.27	34.61
16	17.5	7.7	939.67	828.75	562.92	25.31	144.98	21.96	40.2	531.65	60.5	43.72
15	17.00	7.63	786.55	702.59	536.95	23.63	131.08	23.07	17.20	387.53	94.90	32.25
14	16.77	7.54	857.78	729.11	520.36	23.51	131.67	22.09	24.77	477.15	65.08	24.25
10	16.98	7.89	644.22	598.29	394.15	19.05	102.92	20.26	19.63	404.70	57.24	14.78
8	16.49	7.78	698.97	622.46	405.88	20.43	80.10	40.60	14.10	418.70	43.76	16.30
6	16.34	7.72	667.73	612.15	420.74	20.10	72.00	43.60	18.80	394.50	56.50	17.60
5	16.69	7.86	562.00	532.13	347.39	17.69	77.19	34.97	23.60	384.00	40.43	14.61
4	17.46	7.84	742.99	627.55	392.93	16.53	54.68	38.59	48.71	460.95	13.80	31.95
2	17.90	7.94	495.92	532.91	360.98	15.90	56.99	34.45	24.20	332.72	37.56	21.13

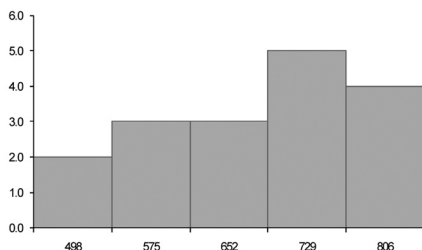
Shmangia mesatare kuadratike:

Treguesit statistikore të llogaritur

Treguesit statistikore na japin informacionin e nevojshem për të vrojtuar tendencën kryesore të vlerave të tiparit (parametrit) që studiohet brenda serisë së të dhënave si dhe shkallën e ndryshueshmërisë së vlerave të këtij parametri (3, Kume K.) si psh:

**Grafik 2.** Shpërndarja e frekuencës kumulative të parametrit Mineralizim i përgjithshëm**Graph 2.** Distribution of cumulative frequencies of Total Mineralization parameter

Mesataria aritmetike:

**Grafik 1.** Histogrami i parametrit Mineralizim i Përgjithshëm**Graph 1.** Histogram of Total Mineralization parameter

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Shmangia mesatare kuadratike është treguesi bazë me ndihmën e të cilit hidhet dritë mbi shkallën e ndryshueshmërisë së vlerave të një parametri. Sa më e madhe të jetë Shmangia aq më të mëdha do të jenë shmangiet e vlerave të vrojtura nga mesatarja, pra aq më e madhe do të jetë ndryshueshmëria e vlerave të madhësisë

ose parametrin të vrojtuar (3, Kume K.).

Koeficienti i ndryshueshmërisë:

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (3)$$

Ky tregues tregon se sa përqind të mesatares zë shmangia standarte. Sa më e madhe vlera e koeficientit të ndryshueshmërisë aq më e madhe është ndryshueshmëria e parametrin të vrojtuar (Kume K. 1976).

Në tabelën 2 janë pasqyruar këto tregues statistikorë të llogaritur me formulat e mësipërme për parametrin kimikë të dhënë.

Vlerësimi i vërtetësisë së treguesve statistikorë

Mesatarja aritmetike e llogaritur për çdo parametër të matur është një përafrim i vlerës reale të saj në çdo pikë matje. Kjo vjen si pasojë e faktit se duke llogaritur atë bëhen një sërë gabimesh që ndikojnë në vlerën e saj. Këto gabime mund të jenë gabime të karakterit subjektiv dhe gabime të karakterit objektiv (Kume K. 1976). Mirëpo nevoja e nxjerrjes së konkluzioneve sa më të drejta na shtyn në llogaritjen e madhësisë së këtij gabimi. Dhe duke njohur vlerën numerike të këtij gabimi ne bëjmë korrigjimet e nevojshme dhe krijojmë mundësinë e nxjerrjes së konkluzioneve të sakta.

Vlerësimi pikësor i parametrave

Llogaritja e mesatares aritmetike, dispersionit apo shmangies standarte jep një vlerësim pikësor të parametrave (9, Kume K.

1976). Si vlerësim pikësor për mesataren e përgjithshme shërben formula (1), kurse për shmangien standarte shërben formula (2). Ky gjykim është aq më i mirë sa më i vogël të jetë gabimi statistikor i këtyre vlerësimeve. Në rastin e parametrin statistikor Mesatare aritmetike gabimi statistikor i saj llogaritet me anë të formulës:

Edhe për vlerësimin e shmangies së bashkësisë së përgjithshme të dhënë nga formula (2) mund të llogaritet gabimin statistikor që është Shmangia e Shmangies së vlerave të vrojtura të parametrave fiziko-kimikë që jepet nga formula e mëposhtme:

$$S_{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{2n - 1}} \quad (5)$$

Gjithashtu llogarisim gabimin statistikor edhe për Koeficientin e ndryshueshmërisë i cili jepet nga formula e mëposhtme:

$$S_{C_v} = \frac{C_v}{\sqrt{2n - 1}} \quad (6)$$

Këto tre parametra statistikorë të llogaritur jepen të pasqyruar në tabelën 3.

Pra në këtë mënyrë me anë të vlerësimit pikësor ne gjejmë për parametrin e bashkësisë së përgjithshme një vlerë që është në vetvete vlera e parametrin të analizuar. Kështu në qoftë se në pellgun ujëmbajtës Tiranë-Ishëm ne kemi marrë në shqyrtim 17 prova uji nëntokësor dhe kemi gjetur që Mineralizimi i përgjithshëm mesatar është 685.74mg/l, këtë vlerë ne e pranojmë si Mesatare për gjithë pellgun ujëmbajtës. Duke llogaritur gabimin statistikor të këtij parametri me anë të formulës (4) në një farë shkalle përmirësojmë informacionin e marrë nga zgjedhja e pikave të monitorimit (Kume K., 1976). Kështu në qoftë se për

Tabela 2. Treguesit statistikorë të parametrave fiziko-kimikë të ujrave nëntokësorë të pellgut Tiranë-Ishëm

Table 2. Statistical indices of physical – chemical parameters of Tirana-Ishmi basin

Treguesi Statistikor	T	pH	PE	Mp	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	HCO ₃	SO ₄	Cl
Vlera maksimale	18	7.94	947.34	837.5	570.12	26.31	164.34	43.6	48.71	585.7	104.44	46.3
Vlera minimale	16.16	6.77	495.92	532.13	347.39	15.9	54.68	14.52	14.1	305	13.8	14.61
Mesatare aritmetike	17.04	7.65	768.49	685.74	473.22	21.21	109.89	25.67	28.79	428.47	60.96	27.44
Shmangia Standarte	0.52	0.26	124.32	101.39	74.59	3.26	31.72	8.87	9.51	77.99	21.52	9.34
Koef. ndryshueshm.	3.08	3.38	16.18	14.79	15.76	15.37	28.87	34.55	33.04	18.20	35.31	34.05

Mesataren e llogaritur të Mineralizimit të përgjithshëm Mp, gabimi rezulton 161.63 mg/l atëherë themi se në pellgun ujëmbajtës Tiranë-Ishëm, Mesatarja e parametrin Mineralizim i përgjithshëm përfshihet në kufijtë 524.11mg/l-847.37mg/l.

Gjithashtu me llogaritje kemi gjetur se Shmangia mesatare kuadratike për parametrin Mp është 101.39mg/l ndërsa gabimi statistikor për shmangien mesatare kuadratike me anë të formulës (7) është 16.90mg/l. Pra mund të themi se në pellgun ujëmbajtës Tiranë-Ishëm, Shmangia mesatare kuadratike e parametrin Mineralizim i përgjithshëm përfshihet në kufijtë 84.49mg/l-118.29mg/l.

Në të njëjtën mënyrë gjykojmë edhe për Koeficientin e variacionit apo ndryshueshmërisë së të dhënave që është në vlerën 14.79%. Duke qenë se gabimi I tij rezulton me 2.46% atëherë nxjerrim konkluzion se për të gjithë pellgun ujëmbajtës Koeficienti i variacionit apo ndryshueshmërisë i parametrin Mineralizim i përgjithshëm përfshihet në kufijtë 12.33%-17.25%.

Vlerësimi pikësor i parametrave na jep vlera të veçanta të një madhësie të rastit, pra ai nuk është shumë i përcaktuar. Për këtë arsye na vjen në ndihmë vlerësimi intervalor i parametrave.

Vlerësimi intervalor i parametrave

Vlerësimi intervalor i parametrave në bashkësinë e përgjithshme konsiston në gjetjen e një intervali të tillë që e quajmë interval i besimit i cili përfshin vlerën e parametrin të bashkësisë së përgjithshme për një nivel probabilitar të dhënë (Kume K., 1976).

Intervali I besimit për Mesataren aritmetike

Tabela 3. Gabimet e treguesve statistikorë të parametrave fiziko-kimikë të ujrave nëntokësorë të pellgut Tiranë-Ishëm

Table 3. Errors of statistical indices of physical – chemical parameters of groundwater Tiranë-Ishëm basin

Gabimi i treguesit statistikor	T	pH	PE	Mp	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	HCO ₃	SO ₄	Cl
Gabimi i Mesatares aritmetike	4.02	1.80	181.14	161.63	111.54	5.00	25.90	6.05	6.79	100.99	14.37	6.47
Gabimi i Shmangies Standarte	0.09	0.04	20.72	16.90	12.43	0.54	5.29	1.48	1.59	13.00	3.59	1.56
Gabimi i Koef.ndryshueshmërisë	0.51	0.56	2.70	2.46	2.63	2.56	4.81	5.76	5.51	3.03	5.88	5.67

Pasi gjejmë Mesataren aritmetike te Mp me anë të formulës (1) që është 685. 74 mg/l (Tabela 2) për të bërë vlerësimin intervalor të këtij parametri pra për gjetjen e intervalit të besimit për Mesataren aritmetike të parametrin Mineralizim i përgjithshëm përdorim kriterin $t=t_{q,n-1}$. Kjo madhësi ka shpërndarje të studentit me n-1 shkallë lirie. Duke marrë probabilitetin e besimit $q=0.95$ dhe numrit të shkallëve të lirisë $v=n-1$ në tabelën statistikore gjejmë vlerën teorike që i takon numrit të caktuar të shkallëve të lirisë v dhe nivelit probabilitar të caktuar q (Selenica A. 2009).

Intervali i besimit për Mesataren aritmetike në këtë rast do të jepet nga formula:

$$\bar{X} - t_{q,n-1} * S_{\bar{X}} < \bar{X} > \bar{X} + t_{q,n-1} * S_{\bar{X}} \quad (7)$$

Ku: \bar{X} – është Mesatarja aritmetike e bashkësisë së përgjithshme në rastin tonë të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm

\bar{X} – është Mesatarja aritmetike e serisë së të dhënave në vlerën 685. 74 mg/l i llogaritur me anë të formulës (4)

$t_{q,n-1}$ – vlera teorike e koeficientit të sigurisë për numrin e gradëve të lirisë $v=n-1$

Në rastin e parametrin Mineralizim i përgjithshëm pasi kemi përcaktuar nivelin probabilitar $q = 0.95$ dhe numrin e shkallëve të lirisë $v=17$, nga tabela statistikore gjejmë vlerën teorike të intervalit të besimit $t=1.74$.

Duke zëvendësuar në formulën (7) gjejmë se intervali i besimit për Mesataren e Mineralizimit të përgjithshëm për nivelin probabilitar 0.95 në grupin e të dhënave që po studiojmë është:

$$644.16 \text{ mg/l} < \bar{X} > 727.33 \text{ mg/l}$$

Si rrjedhim në 95% të rasteve të analizimit të ujrave nëntokësore të Pellgut Tiranë-Ishëm, Mesatarja e parametrin Mineralizim i Përgjithshëm i ujrave nëntokësore do të jetë në intervalin e mësipërm.

Intervali i besimit për Shmangien mesatare kuadratike

Pasi gjejmë shmangien mesatare kuadratike (σ) me anë të formulës (2) për parametrin Mineralizim i përgjithshëm (Tabela 2), për gjetjen e intervalit të besimit për Shmangien mesatare kuadratike veprojmë si në rastin e parametrin statistikor Mesatare aritmetike. Kështu intervali i besimit për mesataren e mineralizimit të përgjithshëm:

$$\sigma - t_{q,n-1} * S_{\sigma} < \tilde{\sigma} < \sigma + t_{q,n-1} * S_{\sigma} \quad (8)$$

ku: $\tilde{\sigma}$ - është Shmangia mesatare kuadratike

e bashkësisë së përgjithshme në rastin tonë të pellgut ujëmbajtës Tiranë-Ishëm e serisë së të dhënave.

σ - është Shmangia mesatare kuadratike e serisë së të dhënave në vlerën 101.39 mg/l S_{σ} - është gabimi i Shmangies mesatare kuadratike llogaritur me anë të formulës (5)

$t_{q,n-1}$ - vlera teorike e koeficientit të sigurisë për numrin e gradëve të lirisë $v=n-1$

Duke zëvendësuar në formulën (8) gjejmë se intervali i besimit për shmangien mesatare kuadratike për parametrin

Mesatare e Mineralizimit të përgjithshëm për nivelin probabilitar 0.95 në pellgun Tiranë-Ishëm që po studiojmë është:

$$71.99mg/l < \tilde{\sigma} < 130.80mg/l$$

Si rrjedhim në 95% të rasteve të analizimit të ujrave nëntokësore të Pellgut Tiranë-Ishëm, Shmangia mesatare kuadratike e parametrin Mineralizim i Përgjithshëm do të jetë në intervalin e mësipërm.

Intervali i besimit për Koeficientin e ndryshueshmërisë

Koeficienti i ndryshueshmërisë për parametrin Mineralizim i Përgjithshëm është 14.79% si në Tabelën 2. Intervali i

besimit për Shmangien mesatare kuadratike jepet nga mosbarazimi:

$$C_v - t_{q,n-1} * S_{C_v} < \tilde{C}_v < C_v + t_{q,n-1} * S_{C_v} \quad (9)$$

ku: \tilde{C}_v - Koeficienti i ndryshueshmërisë në bashkësinë e përgjithshme,

C_v - Koeficienti i ndryshueshmërisë së serisë së të dhënave,

S_{C_v} - gabimi i koeficientit të ndryshueshmërisë i llogaritur me anë të formulës (6),

$t_{q,n-1}$ - vlera teorike e koeficientit të sigurisë për numrin e gradëve të lirisë $v=n-1$.

Duke zëvendësuar në formulën (9) gjejmë se intervali i besimit për Koeficientin e ndryshueshmërisë së parametrin Mesatare e Mineralizimit të Përgjithshëm, për nivelin probabilitar 0.95 në pellgun Tiranë-Ishëm është: 10.50% $< \tilde{C}_v < 19.07\%$

Konkluzione

Nga përpunimi statistikor me anë të tre mënyrave: Vizuale, Grafike dhe me Teste statistikore i parametrave kimikë të rezultateve të analizimit kimik të ujrave nëntokësore në pellgun ujëmbajtës Tiranë-Ishëm, parametri Mineralizim i përgjithshëm paraqitet me shpërndarje normale. Parametrat statistikore të llogaritur për çdo parametër të matur janë një përafrim i vlerës reale të saj në çdo pikë matje. Kjo vjen si pasojë e faktit se duke llogaritur ato bëhen një sërë gabimesh që ndikojnë në vlerën e saj. Dhe duke njohur vlerën numerike të këtij gabimi ne bëjmë korregjimet e nevojshme dhe krijojmë mundësinë e nxjerrjes së konkluzioneve të sakta. Për këtë na shërbejnë vlerësimi pikësor dhe ai intervalor. Si rezultat i vlerësimit pikësor të parametrin M_p kemi

- i) Mesatarja e M_p përfshihet në kufijtë 524.11mg/l-847.37mg/l,
- ii) Shmangia mesatare kuadratike e M_p përfshihet në kufijtë 84.49mg/l-118.29mg/l,
- iii) Koeficienti i ndryshueshmërisë i M_p përfshihet në kufijtë 12.33%-17.25%. Ndërsa si rezultat i vlerësimit intervalor

- nëpërmjet Testit të Studentit në 95% të rasteve të vrojtuar në pellgun Tiranë-Ishëm
- Vako E. është në intervalin e besimit.
 $71.99mg/l < \tilde{\sigma} < 130.80mg/l$
- i) Mesatarja e Mp është në intervalin e besimit
 $644.16 mg/l < \tilde{X} > 727.33mg/l$
- ii) Shmangia mesatare kuadratike e Mp dhe
- iii) Koefficienti i ndryshueshmërisë së parametrit Mp është në intervalin e besimit $10.50\% < \tilde{C}_v < 19.07\%$

REFERENCAT

- CHAPMAN & HALL, (1992).** Water quality assessments
- EFTIMI R., (1979).** Një vështrim i shkurtër mbi ujrë nentokësore të Shqipërisë. Përm. Stud. 1/1979, Tiranë
- KUME K. (1976).** Metodat e Statistikës Matematike, Tiranë
- PUCA N., KALAJA F., SPAHO R., MAMAJ A., (2000).** Raport mbi monitorimin e ujrave nentokësore në pellgun e Tiranës, AQShGjSh, Tiranë
- SELENICA A., (2009).** Hidrologjia Inxhinierike, Tiranë
- TARTARI M., DAKOLI H., MELONASHI G., PUCA N., SPAHO R.,(2001)** "Vlerësimi dhe mundësitë e rritjes së rezervave të shfrytëzueshme të ujrave nentokësore të pellgut Tiranë-Lezhë", ShGjSh, Tiranë.
- XHOMO A., KODRA A., DIMO LL., XHAFZA Z., NAZAJ SH., NAKUÇI V., YZEIRAJ D., LULA F., SADUSHI P., SHALLO M., VRANAJ A., MELO V., (2002)** "Harta Gjeologjike e Shqipërisë", Shkalla 1 :200000, Tiranë

ZEOLITE TE TIPIT LAUMONTIT-LEONARDITE NE PLAGJEOGRANITET E MIRDITES VERIORE ENKELEIDA GOGA BEQIRAJ*, FABRICE MULLER. J. C. TOURAY****

ABSTRAKT

Ky artikull ka per qellim te prezantoje karakterizimin mikroskopik dhe rezultatet e mikrosondes elektronike te zeoliteve ne shkembijte plagjeogranitike te rajonit Tuc-Kimze, Miredita Veriore. Plagjeogranitet perfaqesojne pjesen me te siperme te prerjes plutonike te brezit lindor te Ofioliteve te Shqiperise. Ata shtrihen ne sektoret veri-lindore te kompleksit ofiolitik te zones Mirdita, jane shume te alteruar dhe kane kontakte intruzive me shkembijte vullkanike dhe gabrot. Ceolitet, si minerale tipike dytesore, mbushin damaret dhe/ose bajamet e shkembjit plagjeogranitik. Nga te dhenat e difraktometrise se rrezeve X, mikrosondes elektronike, termogravimetrise dhe vezhgimet mikroskopike, rezulton se keto zeolite i perkasin serise Laumontit-Leonhardite.

Fjalet kyce: *Laumontite-Leonhardite, EMPA, ceolite, plagjiogranite, Kimez-Tuc*

HYRJE

Ceolitet jane tektosilikate qe formohen nga nderthurja e tetraedrave SiO_4 dhe AlO_4 . Per te qene nje ceolit, tektosilikati duhet te kete raportin $(\text{Si}+\text{Al})/\text{O}$ te barabarte me 1/2. Struktura amlumino-silikate ka ngarkese negative, e cila neutralizohet me kationet pozitive qe fiksohen ne keto struktura. Ceolitet kane hapësira te medha boshe ose zgavra ne strukturen e tyre, te cilat krijojne hapësire per katione te tjera te medha si Na, K, Ba, Ca; per katione e molekula relativisht me te medha te tilla si uje (H_2O), ammonium (NH_4^+), jone carbonate (CO_3^{2-}) dhe nitrate (NO_3^-). Prandaj, ceolitet jane te famshme per aftesine e tyre jono-shkembyese e nje kapacitet te larte kationo-shkembimi (S.S. Soulaymana, et al., 2004).

Fale ndertimit te tyre te brendshem strukturor dhe aftesise te larte jono-shkembyese, ceolitet kane shume perdorime ne praktike, ne fusha te ndryshme te aktivitetit njerezor. Ato mund te perdoren si jono-shkembyes, filtrues, pastrues te aromave te pakendshme, sita kimike dhe thithes gazrash. P.sh., eshte i njohur perdorimi i mundshem i kabazitit ($\text{Ca,Na}_2,\text{K}_2,\text{Mg}$) $\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ per trajtimin e ujrave me nivel te ulet ndotjeje (S.M. Robinson et. al.,1993). Ceolitet ne ofiolitet e Shqiperise lidhen me shkembijte vullkanike mesataro-acide (Shallo, 1967; Beqiraj Goga, 2005) dhe me plagjiogranitet. Keto te fundit jane studiuar nga P.Kati, 1967, i cili i ka percaktuar ato si Laumontite dhe Desmine (Stilbit). Ky studim tenton te avancoje njohjet per keto ceolite, bazuar ne te dhena te reja analitike.

Laumontiti eshte nje mineral i grupit te ceoliteve. Ai eshte nje tektosilikat i hidratuar i Ca me formule $\text{Ca}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Kaliumi e Natriumi mund te zevendesojne Kalciumin, por ne sasira shume te vogla.

Laumontiti eshte i singonise monokline, me grup hapësinar C2/m (Gottardi & Galli, 1985) dhe formon kristale prizmatike. Kur eshte paster, nuk ka ngjyre ose eshte i bardhe ne forme tophash debore. Papasterite mund t'i japin atij ngjyre portokalli, gri, te zverdhur apo te skuqur. Eshte shume i thyeshem.

Laumontiti dehidratohet lehtesisht kur mbahet ne mjedise me lageshti te ulet. I frekset, nese nuk ka qene kurre i ekspozuar ne medis, ai eshte transparent, i tejdukshem. Shoqerohet shpesh me heulanditin e stilbitin (Gottardi G., 1976).

Kuadri gjeologjik dhe kampionmarrja Per qellimet e ketij studimi, jane perzgjedhur shtate kampione ceolitesh nga shkembijte plagjeogranitike te rajonit Kimez-Tuc

*Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Gjeologjisë e Minerave

**Institut des Sciences de la Terre d'Orleans, Rue de la Férollerie Orleans, Cedex 2, France

(Fig.1). Kvarc-dioritet dhe plagjiogranitet gjeokimike, keto shkembinj i perkasin tipit perbejne pjesen e siperme te sekuences te tantalite – trondiemiteve, duke treguar plutonike te ofioliteve te Shqiperise dhe nje afinitet te qarte magmatik me ato te shpesh jane te shoqeruara nga kompleksi zones se suprasubduksionit, te njejte me i dajkave paralele. Nga qendra drejt dajkat paralele te kompleksit ofiolitik dhe periferise se masiveve plagjiogranitike, ato shkembinjte vullkanike bazalto-andezitike

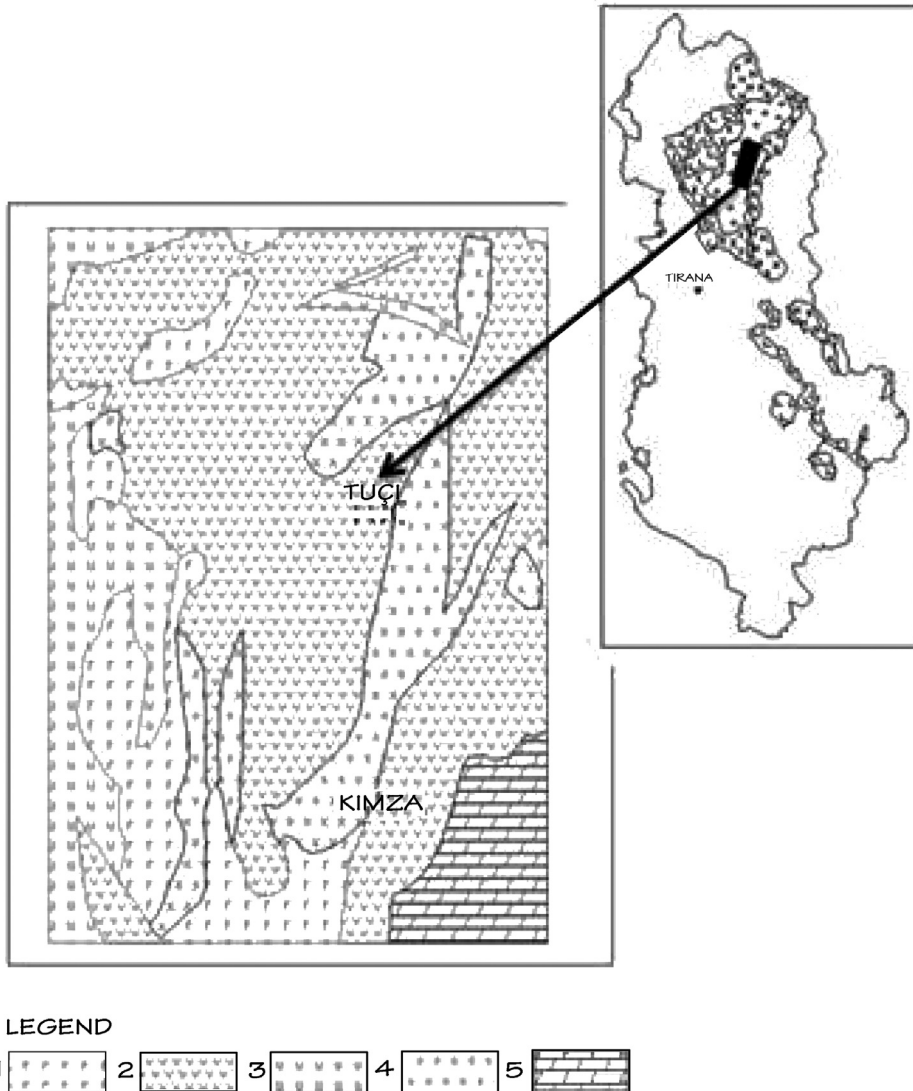


Figura 1. Harta gjeologjike e rajonit Kimze-Tuc

Figure 1. Geological map of Kimza-Tuci region

1. Gabbro, 2. Basalt – andezite, 3. Shkembinj ultramafike, 4. Plagjiogranite, 5. Gelqerore te Kretakut te Poshtem

variojne nga plagjiogranite, kvarc-diorite (Bebien, et al., 1995, Shallo, 1995). Te deri ne mikrodiorite. Bazuar ne te dhenat dhenat radiometrike sipas metodas ⁴⁰Ar/

Tabela 1. Përbajtjet (mass %) e elementeve madhore ne materialin e papasuruar (brut).
Table 1. Contents (mass %) of major elements in the unreached material (brut)

Sample	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	LOI	TOTAL
PL1	68.98	13.05	5.58	0.059	0.86	2.81	4.62	0.17	0.378	0.10	3.17	99.87
PL2	69.71	11.84	4.53	0.026	0.53	5.15	1.09	0.09	0.308	0.07	6.65	100.03
PL3	67.63	12.03	6.23	0.093	1.04	4.75	1.09	0.09	0.411	0.09	6.38	99.84
PL4	50.79	18.35	7.82	0.133	3.06	8.04	0.29	0.16	0.362	0.05	11.12	100.40
PL5	55.10	18.80	3.58	0.031	1.15	8.99	0.37	0.21	0.364	0.05	11.76	100.34
PL6	62.99	13.59	5.62	0.083	0.77	5.41	1.54	0.41	0.305	0.08	8.19	99.06
PL7	53.04	20.47	2.18	0.034	0.45	10.93	0.06	0.16	0.305	0.02	12.82	100.31

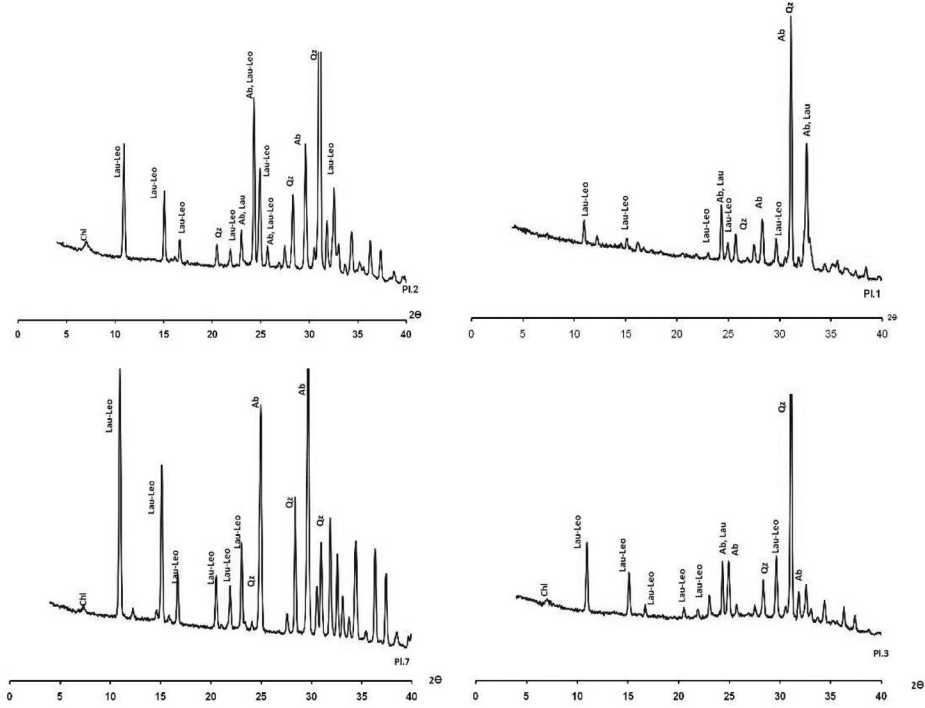


Figura 2. Difraktograma të kampioneve 1, 2, 3 dhe 7.

Figure 2. Samples 1, 2, 3 and 7 diffractograms.

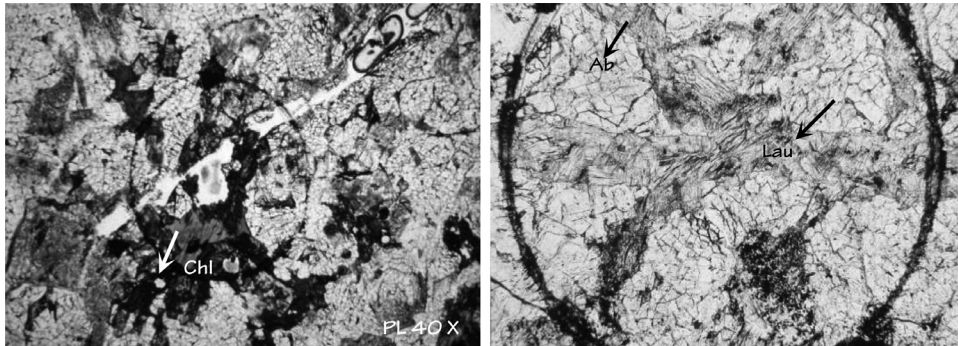


Figura 3. Mikrofoto nga plagjiogranitet (Verehet qarte procesi i ceolizimit)

Figure 3. Microphoto by plagiogranites (the process of zeolisation is well distinguished)

³⁹Ar kane dhene nje moshe absolute prej 163.9±3.9 Ma (Vergely et al., 1998; Dimo – Lahitte et al., 2001).

Metodat e studimit

Kampionet e ceoliteve u pasuruan duke perdorur metoden e shkrikerueshmerise me te madhe e densitetit me te ulet (de' Gennaro and Franco, 1979; de' Gennaro M., Langella A., 1996). Kampionet jane analizuar ne X-fluoreshence, mikroskopine optike, mikrosonden elektronike (EMPA),

te difraktometrise se rrezeve X (XRD) me trasmesione. Kampionet u testuan ne intervalin 2θ nga 5° ne 120°, duke perdorur nje aparat INEL, CPS 120, me antikatode kobalti ($\lambda_{CoK\alpha1} = 0,70926 \text{ \AA}$). Kampionet pluhur u vendosen ne tuba kapilare me $\varnothing = 0.5\text{mm}$. Analizat kimike te fazave minerale te ceoliteve dhe mineraleve bashkeshoqerues u realizuan me mikrosonden CAMECA (tipi CAMEBAX), me voltazh pershpejtimi 20kV, intensitet 10nA, dhe diameter te tufes 7-10 μm . Vezhgimet mikroskopike u kryen

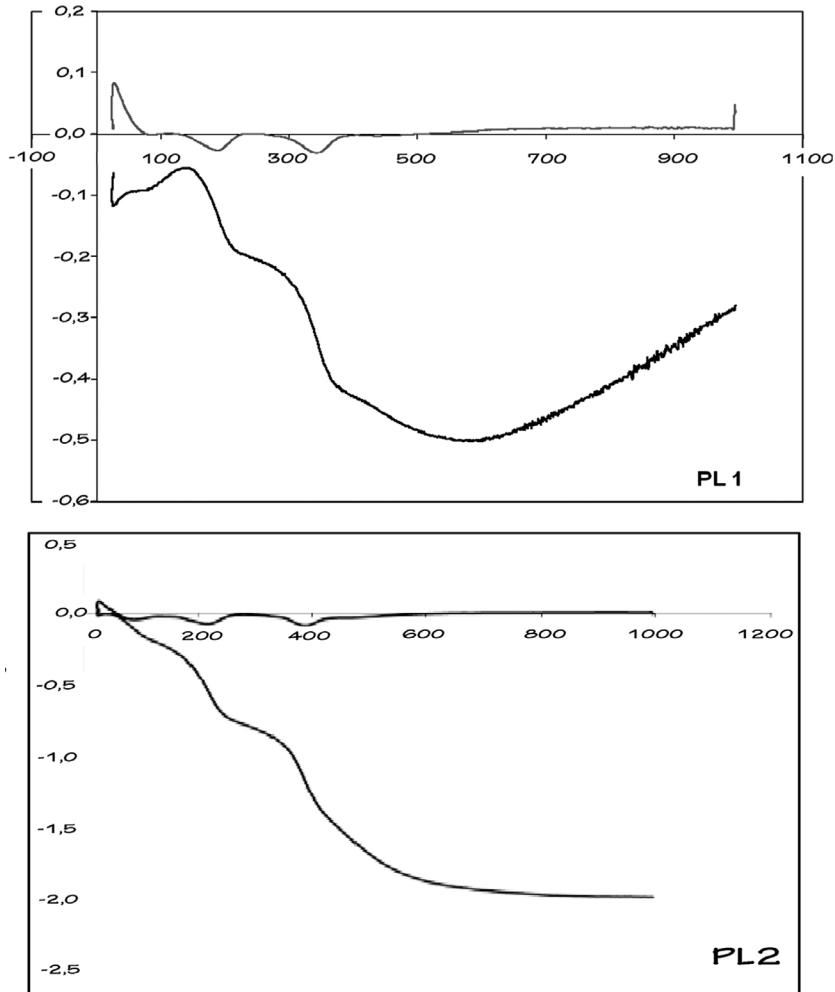


Figure 4. Kurbat TG dhe DTA të kampioneve PL1, PL2

Figure 4. TG and DTA curbes of samples PL1, PL2

metoden e termogravimetrise (TG/DTG). termodiferenciale u realizuan me aparatin Mineralogjia e shkembit dhe materialit Setaram TGA 92. Te gjitha analizat u realizuan prane Fakultetit

te Shkencave, Universiteti i Orleanit, Francë.

REZULTATE DHE DISKUTIME

Ceolitizimi ne shkembinjte plagjiogranitike perfaqeson nje nga proceset dytesore me te zhvilluara, duke formuar te ashtuquajturat zona mineralizimi ceolotike (Kati P., 1965). Makroskopikisht plagjiogranitet e ceolitizuara kane ngjyre te bardhe ne roze, dhe shpesh jane te therrmueshem. Ceolitet shfaqen ne formen e damareve te holle apo bajameve ne shkembinjte plagjiogranitike, ne disa raste duke nderprere dajka te mineralizimit sulfur. Trashesia e damareve ceolitike varion nga disa mm deri ne 2-3 cm.

Rezultatet e analizave kimike të materialit brut te shtate kampioneve PL1, PL2, PL3, PL4, PL5, PL6, PL7, janë dhënë në tabelën 1.

Bazuar ne te dhenat e XRD, EMPA, DTA dhe vezhgimet mikroskopike, perberja mineralogjike e plagjiograniteve eshte plagjioklaz dhe kuarc (55-60%), pasuar nga ceolitet (30-35%) e serise Laumontit-Leonhardite dhe ne sasi deri ne 10% amfibole dhe klorite (Fig.2a,b).

Nga studimi i XRD (Fig.2) dhe ai mikroskopik (Fig.3) nuk evidentohet ndonje ndryshim thelbesor dhe i rendesishem midis kampioneve. Ato jane kryesisht homogjene.

Nga te dhenat analitike te mikrosondes, permbajtja e elementeve perberes kryesore varion ne intervalet si me poshte: 14.90-16.20, 7.91-8.49 dhe 2.8-3.8 respektivisht

per Si, Al dhe Ca. Te gjitha analizat tregojne per laumontit shume te pasur ne Ca, qe mesa duket i detyrohet afinitetit te forte kalk-alkalinor te shkembinjve rrethues plagjiogranitike, te cilet i jane neshtruar procesit te ceolitizimit.

Në figuren 4, janë paraqitur kurbat TG e DTA të kampioneve PL1, PL2. Jane perzgjedhur vetem keto dy kampione meqenese sic e permendem edhe me lart, kampionet nuk paraqesin ndonje dallim te qarte midis tyre. Këto kampione karakterizohen nga largimi i ujit në tri nivele temperaturash përkatësisht ne 100°C, 235-240°C dhe ≈ 400°C. Ky largim uji, siç duket qartë nga kurbat DTA, shoqërohet me reaksione endotermike.

Konkluzione

Shkembinjte plagjiogranitike te rajonit Kimze-Tuc, jane intensivishte te alteruar dhe permbajne ceolite damarore dhe bajamore, si produlte dytesore te ketij alterimi. Plagjiogranitet perbehen nga plagjioklaz dhe kuarc (55-60%), pasuar nga ceolitet (30-35%) dhe ne sasi deri ne 10% amfibole dhe klorite.

Ceolitet jane ne formen e damareve te holle (2-3cm te trashe) apo bajameve ne shkembinjte plagjiogranitike. Ceolitet i perkasin serise Laumontit-Leonhardite ku predominon Laumontiti i pasur ne Ca, si rezultat i afinitetit te forte kalk-alkalinor te shkembinjve rrethues plagjiogranitike.

Falenderime

Falenderojme Dr. Tonin Deda, per ndihmesen e dhene ne procesin e kampionmarrjes.

REFERENCES

- BEBIEN, J., SHALLO, M., KARADUMI, A. (1995).** INTRUSIVE ULTRAMAFIC ROCKS IN ALBANIAN OPHIOLITES. *EUG-8.*
- BEQIRAJ (GOGA) E., (2005).** Mineralogical and material characterization of Munella zeolites. Impact of zeolites use in sandy soils. Case study-Sandy soils of Divjaka, Albania, *PhD Theses, , 170 p.*
- CORINA IONESCU , VOLKER HOECK , LUCREȚIA GHERGARI, (2010).** Electron microprobe analysis of ancient ceramics: A case study from Romania. *Applied Clay Science, In press.*
- DE' GENNARO M., LANGELLA A., (1996).** Italian zeolitized rocks of technological interest. *Mineral. Deposita 31, 452-472.*
- DE' GENNARO M., FRANCO E., (1979).** Arricchimento e separazione delle zeoliti di rocce piroclastiche. *Ind. Min, 30, 329-336.*
- DIMO-LAHITTE A., MONIÉ P.,VERGÉLY P., (2001).** Metamorphic soles from the Albanian ophiolites:

petrology, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology, and geodynamic evolution. *Tectonics* 20, 78-96.

GOTTARDI & GALLI, (1985). *Natural zeolites.*

Gottardi G., 1976. Natural zeolites '76. Occurrences, Properties, Use. *International Committee on Natural Zeolites*, 31-42.

KATI P., (1965). Ceolitizimi i shkembinjve plagjeogranitike ne rajonin e Tucit. *Permbledhje studimesh*, 43-49.

SHALLO M.,(1967). Shkembinj ceolitike ndermjet keratofireve kuarcore te rajonit te Munelles. *Permbledhje Stud.*, 4/1967, 33-44.

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

S.S. SOULAYMANA, H. EL MKAMIB, G.M. SMITH., (2004). EPR investigation of two types of Syrian's natural zeolites. *Journal of Physics and Chemistry of Solids* 65 (2004) 1779–1783.

S.M. ROBINSON, T.E. KENT, W.D. ARNOLD, in: D.W. Ming, F.A. Mumpton (Eds.). *Natural Zeolites* 93, *International Communication of Natural Zeolites, Brockport, NY (1995)*, p. 579.

VERGÉLY P., DIMO A., MONIÉ P., (1998). Datation des semelles metamorphiques ophiolitiques d' Albanie par la methode $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Consequences sul me mecanisme de leur mise en place. *Comptes rendus a l'Académie des Sciences* 326, 717-722.

PËRSHKRIMI HIDROKIMIK I PELLGUT UJËMBAJTËS TIRANË-ISHËM

DULJAN ZEQRIRAJ*

Pozicioni Pellgu Tiranë-Ishëm dhe ndertimi gjeologjik.

Përfshin një zonë mjaft të rëndësishme, ekonomike, sociale dhe demografike të Shqipërisë. Këtu ndodhet Tirana që përmbledh gati 30% të popullsisë, Vora, një e rëndësishme rrugore hekurudhore, Rinasi, aeroporti i vetëm ndërkombëtar i vendit, dhe përfundon në bregdetin adriatik mes rrëzës së rodonit dhe Patokut, një zonë mjaft e lakmueshme nga pikëpamja turistike.

Nga pikëpamja tektonike, rajoni bën pjesë

në Ultësirën Adriatike, dhe kufizohet nga zona jonike (Nënzona Berati), dhe nga zona Kruja (Nënzona e Dajtit) (fig 1).

Ndërtohet nga depozitime të neogjenit, pliocen kuaternarit dhe kuaternarit (ShGjSh 2009) (fig. 1).

1.Parametrat fiziko-kimik te pellgut Tiranë-Ishem

Ujrat nentokesore te Pellgut ujembajtes Tirane-Ishem paraqiten me veti te mira fiziko-kimike. Ato jane brenda normave te standartit shqiptar per uje te pijshem persa

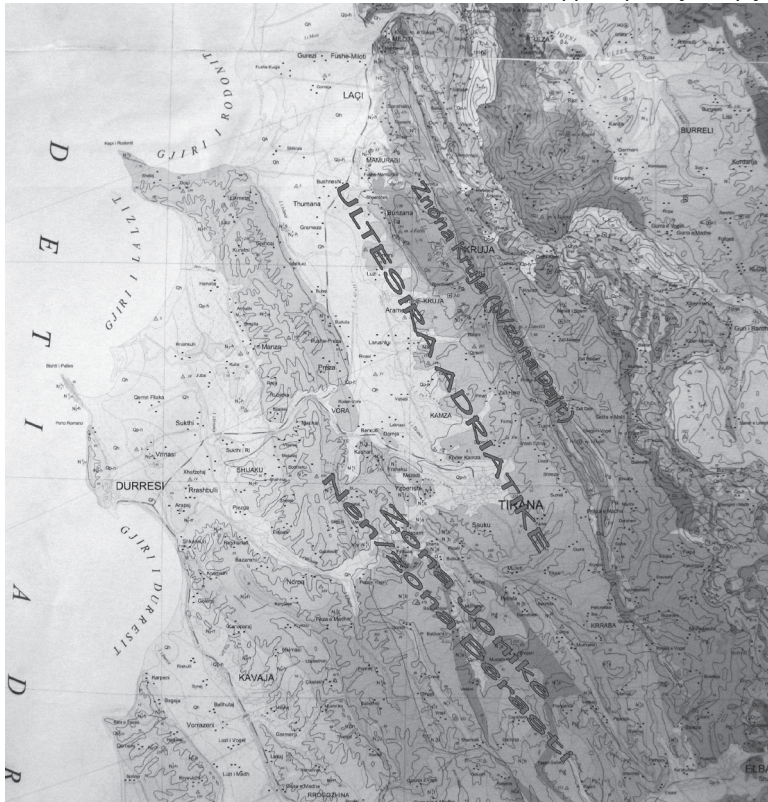


Figura 1. Ndertimi gjeologjik dhe pozicioni i zonës nga pikëpamja e tektonikës. (sipas ShGjSh 2002)

Figure 1. Geology and tectonic position (according to ShGjSh 2002)

*Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Gjeologjisë e Minerave

Tabela 1. Parametrat fiziko-kimike ne mg/l te ujrave nentokesore te pellgut Tirane-Ishem

Puset	T	ph	PE	Mp	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	NH ₄	HCO ₃	SO ₄	Cl	NO ₃	NO ₂
26	16.16	7.53	780.95	683.55	487.88	21.71	123.81	19.21	34.58	0.03	405.46	57.33	32.12	18.03	0.1
25	16.75	7.67	798.76	701.52	488.68	22.03	129.36	16.42	31.88	0.28	415.09	60.18	35.21	17.53	0.16
24	16.9	7.67	754.95	696.05	513.17	19.64	105.61	21.21	24.15	0.03	369.66	72.1	23.74	20.58	0.003
23	16.87	7.66	774.14	692.28	517.34	20.2	113.03	19.16	36.2	0.03	335.29	104.44	25.17	25.7	0.005
22	17.25	7.85	741.98	553.1	394.18	16.94	90.89	18.43	23.52	0.26	305	59.31	19.92	19.57	0.14
20	16.67	7.55	912	824.33	551.15	24.1	134.44	23.07	39.73	0.07	546.35	55.29	46.3	7.8	0.09
18	17.28	6.77	815.92	734.66	511.46	22.41	124.75	21.63	34.16	0.07	441.15	76.63	29.78	10.69	0.01
17	17.74	7.47	947.34	837.5	570.12	26.22	140.16	28.86	34.04	0.33	516.92	81.27	34.61	7.54	0.02
16		7.7	939.67	828.75	562.92	25.31	144.98	21.96	40.2	2.58	531.65	60.5	43.72	10.81	0.12
15		7.63	786.55	702.59	536.95	23.63	131.08	23.07	17.2	0.2	387.53	94.9	32.25	22.42	0.06
14	16.77	7.54	857.78	729.11	520.36	23.51	131.67	22.09	24.77	0.53	477.15	65.08	24.25	11.15	0.01
13		7.6	911	834.45	541.6	26.31	164.34	14.52		0.03	585.7		30.49	9.86	0.02
10	16.98	7.89	644.22	598.29	394.15	19.05	102.92	20.26	19.63	0.26	404.7	57.24	14.78	5.16	0.01
8	16.49	7.78	698.97	622.46	405.88	20.43	80.1	40.6	14.1	0.03	418.7	43.76	16.3	7.3	0.04
6	16.34	7.72	667.73	612.15	420.74	20.1	72	43.6	18.8	0.4	394.5	56.5	17.6	8.2	0.015
5	16.69	7.86	562	532.13	347.39	17.69	77.19	34.97	23.6	0.04	384	40.43	14.61	9.36	0.01
4	17.46	7.84	742.99	627.55	392.93	16.53	54.68	38.59	48.71	0.69	460.95	13.8	31.95	0.96	0.05
2	17.9	7.94	495.92	532.91	360.98	15.9	56.99	34.45	24.2	0.02	332.72	37.56	21.13	3.72	0.22
Mesat.	16.95	7.65	768.49	685.74	473.22	21.21	109.89	25.67	28.79	0.33	428.47	60.96	27.44	12.02	0.06

i perket temperatures, ph, mbetjes se thate > 0.9. Ne tabelen e meposhteme jane dhe te parametrave te tjere te percaktuar ne paraqitur koeficientet e korelacionit midis kete standart si ne tabelen e mepopshtme: parametrave te ndryshem. Perparesia e

Tabela 2 : Koeficientet e korrelacionit midis parametrave kimike kryesore te ujrave nentokesore

Parametri	Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	SO ₄	Cl	PE	Fp	Mbth
Ca	1.00	-0.75	0.23	0.23	0.63	0.67	0.63	0.66	0.91	0.79
Mg		1.00	-0.20	-0.64	-0.15	-0.57	-0.38	-0.59	-0.41	-0.46
Na			1.00	0.17	0.51	-0.13	0.72	0.38	0.19	0.12
K				1.00	-0.46	0.53	0.05	0.20	-0.11	0.09
HCO ₃					1.00	-0.10	0.64	0.49	0.78	0.41
SO ₄						1.00	0.66	0.27	0.53	0.69
Cl							1.00	0.59	0.62	0.65
PE								1.00	0.54	0.51
Fp									1.00	0.80
Mbth										1.00

Keto parametra ne pergjithesi paraqesin qendrueshmeri te mire si p.sh; parametrat Fp, PE, Mbetja e thate, SO₄, Ca, Mg, Cl, HCO₃, ndersa me pak te qendrueshem paraqiten NH₄, Ph, NO₂, NO₃. Midis parametrave fiziko-kimike te ujrave nentokesore te pellgut ekzistojne lidhje korrelative te cilat ne baze te vleres se koeficientit te korrelacionit i ndajme ne lidhje te dobeta me koeficient korrelacioni < 0.5, lidhje relativisht te mire me koeficient korrelacioni 0.5-0.7, lidhje te mira me koeficient korrelacioni 0.7-0.9 dhe lidhje shume te mire me koeficient korrelacioni perpunimit ne kete menyre qendron ne faktin se ne te njejten kohe mund te gjykojme per marrdheniet e nje parametri me dhjete te tjere dhe nese do t'i nenshtrohemi kombinimeve ateherë numuri i ketyre behet shume i madh, 56 koeficiente i korrelacioni brenda nje faqeje te vetme.

2. Mbetja e thate

Vlera e mbetjes se thate eshte llogaritur duke perdorur shumen e perqendrimit te gjithe joneve kryesore. Vetem sasia e HCO₃ qe do te precipitohet si kalci dhe dolomit i

eshte shtuar vleres se mbetjes se thate. Vlerat e mbetjes se thate ne pikat e monitorimit te puseve luhaten nga 394.18 mg/l deri ne 570.12 mg/l. Keto vlera jane brenda nomave te percaktuara nga Standarti Shqiptar per Ujin e Pijshem (STASH 3904: 1997, Zv. 3904: ICS 13.060) ku ajo duhet te jete me e vogel se 1000 mg/l.

Dallojme disa fusha te perhapjes se mbetjes se thate ne pellgun ujëmbajtës Tiranë-Ishëm

- Fusha e pare me vlera me te vogla se 500 mg/l,
- Fusha e dyte me vlera 500-1000 mg/l dhe
- Fusha e trete me vlera me te medha se 1000 mg/l.

Se pari drejtimi kryesor i rritjes se mbetjes se thate eshte nga jugu me vlere < 500 mg/l drejt veriut per ne Valias, Gjeç - Fushe me vlera 500 - 1000 mg/l.

Se dyti, drejtimi i dyte i rritjes se mbetjes se thate ne ujrat nentokesore eshte nga lindja per ne perendim. Kete e shohim ne puset prane lumit Terkuza duke ecur drejt Kamzes dhe Valiasit.

Se treti, duke ecur drejt Ures se Gjoles, Gramzes dhe Thumanes verehet nje ulje relative e mbetjes se thate perseri ne vleren < 500 mg/l.

Se katerti, duke ecur drejt veriut takojme ujra me mbetje te thate te rritur ne vlerat 500 - 1000 mg/l dhe > 1000 mg/l.

Pra ecuria e Mbetjes se thate pergjate pellgut ndjek kete ligjesi: Ne zonen e ushqimit vlerat e mbetjes se thate jane me te vogla se ne zonen e shkarkimit te pellgut ujëmbajtës.

Ne baze te klasifikimit te ujrave nentokesore ne lidhje me permbajtjen e mbetjes se thate (sipas (Hem, 1970) ujrat i kemi:

1. Ujra te fresketa me Mbetje te thate < 1000 mg/l
2. Ujra mesatarisht te kripura me Mbetje te thate 3000-10000 mg/l
3. Ujra nentokesore shume te kripura Mbetje te thate 10000-35000 mg/l
4. Ujra nentokesore te shellirta me Mbetje te thate > 35000 mg/l

Keshtu ujrat nentokesore te pellgut Tirane-Ishem jane ujra te fresketa me mbetje te thate < 1000 mg/l.

Mbetja e thate paraqet lidhje te mira korrelative me fortesine e pergjithshme Fp me koeficient korrelacioni $r = 0.8$, jonet kalcium sulfat dhe klor perkatesisht me koeficiente korrelacioni $r = 0.79$, $r = 0.69$ dhe $r = 0.65$

3.Fortesia e pergjithshme

Fortesia e pergjithshme eshte produkt i shumes se joneve Ca^{2+} dhe Mg^{2+} ne mgekv/l shumezuar me 2.8.

$$Fp = r(Ca + Mg) * 2.8 \text{ (ne grade gjermane)}$$

dhe si e tille ajo varet nga permbajtja ne mgekv/l e ketyre dy joneve.

Fortesia e UN te puseve te zgjedhur paraqitet ne vlerat 15.9 -26.31 grade gjermane (°gj) ose e shprehur ne mg/l $CaCO_3$ ne vlerat 283-469.8 mg/l $CaCO_3$. Ne baze te klasifikimit te ujrave nentokesore ne lidhje me fortesine e ujit ne mg/l $CaCO_3$ (spas Hem 1970) kemi:

- Ujra nentokesore te bute me fortesi 0-60 mg/l $CaCO_3$
- Ujra nentokesore mesatarisht te forte me fortesi 61-120 mg/l $CaCO_3$
- Ujra nentokesore te forte me fortesi 121-180 mg/l $CaCO_3$
- Ujra nentokesore shume te forte me fortesi > 180 mg/l $CaCO_3$

Pra ujrat nentokesore te Pellgut Tirane-Ishem jane shume te forte. Ujrat nentokesore te forte jane te prirura per te mbajtur me teper substanca toksike qe rrezikojne seriozisht shendetin e njeriut por gjithashtu mjaft minerale te parrezikshme per te bllokuar efektet e substancave toksike ndersa ujrat nentokesore te bute nuk jane te afta te mbajne substanca toksike (Sipas Bower).

Vlerat e fortesise te ujit te puseve jane hedhur ne harten baze te pellgut Tirane-Ishem 1:100000 dhe eshte ndertuar harta e Fortesise se Pergjithshme te ujrave nentokesore te pellgut Tirane-Ishem. Nga harta dallojme tre fusha te perhapjes se Fortesise se pergjithshme duke filluar nga jugu drejt veriut apo gjate drejtimit juglindje-veriperendim te rrjedhies se

pellgut ujembajtes:

- Fusha e pare ne vlerat 20^ogj - 30^o gj
- Fusha e dyte ne vlerat 10^ogj - 20^o gj
- Fusha e trete ne vlerat < 10^o gj

Nga harta shohim qe duke u nisur nga zona e ushqimit te pellgut ujembajtes deri ne Rinas-Larushk fortesia e ujrave nentokesore vjen duke u rritur ne vlerat 20 ^ogj -30 ^ogj pastaj ajo fillon e ulet nga Fushe-Preza deri ne Gramez, Thumane, Mamurras perkatesisht ne vlerat 10 ^ogj – 20 ^ogj dhe me ne veri ne formen e nje elipsi ajo zvogelohet ne vlerat < 10 ^ogj.

Ne zonen e ushqimit fortesia e pergjithshme arrin vlerat me te medha, 20 ^ogj-30 ^ogj. Keto vlera te larta i dedikohen permbajtjes se larte ne mgekvl te joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺. Kjo shpjegohet me faktin qe ujrat nentokesore ne kete zone ushqehen mire nga ujrat e lumenjve Lana, Tirana, Terkuza te cilet kane permbajtje te larte te joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ (shih tabelat e rezultateve te analizave ne fund te tekstit). Kjo reflektohet edhe ne permbajtjen e kriprave te ujit nentokesor ne kete pjese te pellgut ujembajtes si ne tabelen 3.

Duke pare harten e Fortesise se pergjithshme te ujrave nentokesore vlerat e saj kane tendence te zvogelohen ne drejtimin veri-veriperendim te rrjedhies gje e cila shpjegohet me fenomenin e zbutjes natyrore te ujrave nentokesore gjate te cilit ndodh depozitimi i kriperave te Ca dhe Mg ne formen e karbonateve dhe konkretisht te Dolomitit CaMg(CO₃)₂. Kjo vertetohet edhe nga rezultatet e vlerave te llogaritura te mineraleve te tretur ne ujin nentokesor ne kete pjese te pellgut si ne tabelen 4.

Pra sic e shohim dhe nga tabela 4, ne ujin nentokesor jane te pranishme kriprat si Haliti (NaCl), anhidriti (CaSO₄) dhe dolomiti (CaMg(CO₃)₂) ne vlerat perkatesisht Haliti-391.89 mg/l, dolomiti 62.95 mg/l

Tabela 3 : Permbajtja e kriprave te ujit nentokesor me Fp = 20 ^ogj-30 ^ogj

Kriprat (ne mg/l)	Selita	F. Bukes	Laknas	Berxull	Valias
Kalciti (CaCO ₃)	170.37	192.75	142.64	146.52	170.07
Dolomit (CaMg(CO ₃) ₂)	145.47	124.35	163.80	218.56	167.28
Anhidriti (CaSO ₄)	81.29	85.33	108.65	115.23	92.28
Haliti (NaCl)	43.81	51.8	45.29	51.19	35.53
Silviti (KCl)	11.71	8.03	4.9	7.53	5.72

Per sa i perket joneve kryesore Ca, Mg, Na, HCO₃, SO₄, Cl ato jane te qendrueshme perkatesisht me

dhe anhidriti 48.92 mg/l. Pra zvogelimi i permbajtjes se joneve Ca dhe Mg sjell rritjen e permbajtjes se joneve Na, SO₄ dhe Cl (Clarck&Fritz 1997, Technical document in hydrology, no 39. vol. 4). Referuar nderveprimit uje-shkemb, kjo dukuri eshte e theksuar ku uji shplan formacionet argjilore.

4. Harta e tipeve hidrokimike

Sic mund ta shohim nga tabelat e paramatrave fiziko-kimike te ujrave nentokesore dallohen gjashte tipe ujrash ne baze te permbajtjes se joneve kryesore mbi 25% mgek/l:

- ujra te tipit hidrokarbonat-kalciumi, HCO₃-Ca
- hidrokarbonat-kalciumi me (Natrium te rritur), HCO₃-Ca (me Na te rritur)
- hidrokarbonat-kalcium-magneziumi HCO₃-Ca-Mg
- hidrokarbonat-magneziumi-kalcium dhe hidrokarbonat - kalciumi - magnezium HCO₃-Mg-Ca/HCO₃-Ca-Mg
- hidrokarbonat-klorur-natriumi, HCO₃-Cl-Na
- kloro-natriumi Cl-Na (shih Harten e tipit hidrokimik te ujrave nentokesore 1:100000).

4.1 Tipi HCO₃-Ca

Ky tip uji perhapet ne pjesen me jugore te pellgut ujembajtes dhe ne pjesen ku Lumi lana bashkohet me lumin Tirana.

Mbetja e thate brenda ketij tipi lekundet nga 487.88 mg/l ne 541.6 mg/l dhe me nje vlere mesatare prej 490.48 mg/l, Fortesia e pergjithshme lekundet nga 16.94 ^ogj ne 26.31 ^ogj me nje vlere mesatare prej 21.14 ^ogj. Gjithashtu keto parametra paraqiten te qendrueshem me koeficient shmangie perkatesisht 10.45% dhe 14.75% dhe me ndryshueshmeri 30.06% dhe 36%.

Tabela 4 : Permbajtja e kriprave te ujit nentokesor me Fp = 10°gj-20 ° gj

Kriprat (ne mg/l)	Pusi Ura Gjoles	Pusi Fushe-Kruje	Pusi Bilaj	Pusi Thumane	Pusi Gramez
Dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	284.05	222.43	264.83	189.75	224.71
Kalciti (CaCO_3)	-	-	6.56	-	-
Anhidriti (CaSO_4)	62.05	80.11	57.32	53.31	19.57
Haliti (NaCl)	24.80	25.75	21.80	29.13	49.09
Silviti KCl	2.67	4.19	2.94	7.24	4.6

Tabela 5 : Permbajtja e kriprave te ujit nentokesor me Fp < 10 ° gj

Kriprat (ne mg/l)	Pusi Dukagjin - Ishem
Halit (NaCl)	391.89
Anhidrit (CaSO_4)	48.92
Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)	62.95

Koeficienti rNa/rCl lekundet nga 1.32-2.21 me nje mesatare prej 1.72, koeficienti Ca/Mg lekundet nga 2.99-4.74 me nje mesatare prej 3.62, ndersa koeficienti i freskise se ujrave nentokesore lekundet nga 1.91-3.17 me nje mesatare prej 2.74.

4.2 Tipi HCO_3^- - Ca (me Na te rritur)

Tabela 6 : Parametrat kryesore fiziko-kimike ne mg/l per tipin e pare HCO_3^- -Ca

Tipi HCO_3^- -Ca	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	Fe	NH_4	HCO_3	SO_4	Cl	NO_3	NO_2
26	487.88	21.71	123.81	19.21	34.58	0.18	0.03	405.46	57.33	32.12	18.03	0.1
25	488.68	22.03	129.36	16.42	31.88	0.06	0.28	415.09	60.18	35.21	17.53	0.16
24	513.17	19.64	105.61	21.21	24.15	0.07	0.03	369.66	72.1	23.74	20.58	0.003
23	517.34	20.2	113.03	19.16	36.2	0.025	0.03	335.29	104.4	25.17	25.7	0.005
22	394.18	16.94	90.89	18.43	23.52	0.05	0.26	305	59.31	19.92	19.57	0.14
13	541.6	26.31	164.34	14.52			0.03	585.7		30.49	9.86	0.02
Mesatarja	490.48	21.14	121.17	18.16	30.07	0.08	0.11	402.70	70.67	27.78	18.55	0.07
Shmangia standarte	51.25	3.12	25.15	2.36	5.90	0.06	0.12	98.82	19.75	5.77	5.16	0.07
Koefic. Shmangies	10.45	14.75	20.76	12.98	19.62	77.87	112.82	24.54	27.94	20.76	27.82	99.33
Ndryshueshmeria	30.06	36.00	45.00	32.00	35.00	86.00	89.00	48.00	45.00	43.00	62.00	98.00

koeficiente shmangie 20.76%, 12.98%, 19.62%, 24.54%, 27.94%, 20.76% ndersa jonet si Fe, NH_4 , NO_2 paraqiten me permbajtje te paqendrueshme perkatesisht me koeficiente shmangie 77.87%, 112.82%, 99.33% dhe me ndryshueshmeri te madhe 86%, 89%, 98% perkatesisht.

Ndersa renditja e joneve ne mgek/l eshte $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ dhe per anionet eshte $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ (shih tabelen 11).

Gjithashtu nga kjo tabele shohim se ne kete tip uji verehet nje tendence e zvogelimit te permbajtjes te jonit Ca^{2+} dhe permbajtjes se jonit HCO_3^- dhe rritja e permbajtjes se jonit SO_4^{2-} nga jugu drejt veriut. Ne kete tabele jane paraqitur edhe raportet e joneve rNa/rCl, rCa/rMg, $\text{rHCO}_3^-/\text{r}(\text{SO}_4+\text{Cl})$.

Ujrat e ketij tipi shtrihen ne formen e nje brezi midis ujrave te tipit te pare pergjate shtrirjes se Lumit Tirana kryesisht dhe Lumit Lana pjeserisht (shih harten e tipeve hidrokimike).

Vlerat mesatare te treguesve kryesore kimike te ketij tipi jane treguar ne tabelen 8.

Mbetja e thate brenda ketij tipi lekundet nga 511.46 mg/l ne 570 mg/l dhe me nje vlere mesatare prej 548.91 mg/l, Fortesia e pergjithshme lekundet nga 22.41 °gj ne 26.22 °gj me nje vlere mesatare prej 24.51 °gj. Gjithashtu keto parametra paraqiten te qendrueshem me koeficient variacioni perkatesisht 4.77% dhe 6.72% dhe me

Tabela 7 : Permbajtja e joneve kryesore ne mgekvl per tipin e pare $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, Raportet hidrokimike

Tipi $\text{HCO}_3\text{-Ca}$	rCa	rMg	rNa	rK	rHCO_3	rSO_4	rCl	rNa/rCl	rCa/rMg	$\text{rHCO}_3/\text{r(SO}_4\text{+Cl)}$
26	6.18	1.63	1.5	0.16	6.65	1.2	0.9	1.67	3.79	3.17
25	6.44	1.36	1.4	0.11	6.83	1.27	1.06	1.32	4.74	2.93
24	5.27	1.74	1.05	0.15	6.06	1.5	0.67	1.57	3.03	2.79
23	5.64	1.58	1.57	0.23	5.5	2.17	0.71	2.21	3.57	1.91
22	4.54	1.52	1.02	0.18	5.21	1.23	0.56	1.82	2.99	2.91
Mesatarja	5.61	1.57	1.31	0.17	6.05	1.47	0.78	1.72	3.62	2.74

Tabela 8 : Parametrat kryesore fiziko-kimike ne mg/l per tipin $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (me Na te rritur)

Tipi $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (me Na ↑)	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	Fe	NH_4	HCO_3	SO_4	Cl	NO_3	NO_2
20	551.15	24.1	134.44	23.07	39.73	0.03	0.07	546.35	55.29	46.3	7.8	0.09
18	511.46	22.41	124.75	21.63	34.16	0.07	0.07	441.15	76.63	29.78	10.69	0.01
17	570.12	26.22	140.16	28.86	34.04	0.17	0.33	516.92	81.27	34.61	7.54	0.02
16	562.92	25.31	144.98	21.96	40.2	0.06	2.58	531.65	60.5	43.72	10.81	0.12
Mesatarja	548.91	24.51	136.08	23.88	37.03	0.08	0.76	509.02	68.42	38.60	9.21	0.06
Shmangia standarte	26.16	1.65	8.70	3.38	3.39	0.06	1.22	46.81	12.49	7.73	1.78	0.05
Koeficijenti i Shmangies	4.77	6.72	6.39	14.14	9.16	73.65	159.72	9.20	18.25	20.02	19.35	89.24
Ndryshueshmeria	10.69	15.00	14.00	25.00	15.00	82.00	97.00	19.00	32.00	36.00	30.00	92.00

Tabela 9 : Permbajtja e joneve kryesore ne mgekvl per tipin e dyte $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (me Na te rritur), Raportet hidrokimike

Tipi $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (me Na ↑)	rCa	rMg	rNa	rK	rHCO_3	rSO_4	rCl	rNa/rCl	rCa/rMg	$\text{rHCO}_3/\text{r(SO}_4\text{+Cl)}$
20	6.71	1.89	1.73	0.06	8.95	1.15	1.31	1.32	3.55	3.64
18	6.66	1.96	1.78	0.08	7.74	1.7	0.9	1.98	3.40	2.98
17	6.99	2.37	1.34	0.1	8.47	1.78	0.98	1.37	2.95	3.07
16	7.23	1.81	1.75	0.11	8.71	1.26	1.23	1.42	3.99	3.50
Mesatarja	6.90	2.01	1.65	0.09	8.47	1.47	1.11	1.52	3.47	3.30

ndryshueshmeri te vogel 10.69% dhe 15%. Permbajtjes se joneve kryesore ne meqv/l per tipin $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (me Na te rritur). Sic e shohim nga kjo tabele verehet nje tendence e rritjes se joneve Ca^{2+} dhe Mg^{2+} nga pusi ne pus si dhe tendenca e zvogelimit te permbajtjes se jonit HCO_3^- dhe Cl. Gjithashtu koeficienti rNa/rCl lekundet nga 1.32-2.21 me nje mesatare prej 1.72, koeficieni Ca/Mg lekundet nga 2.99-4.74 me nje mesatare prej 3.62, ndersa koeficienti i freskise se ujrave nentokesore lekundet nga 1.91-3.17 me nje mesatare prej 2.74.

Per sa i perket joneve kryesore Ca, Mg, Na, HCO_3 , SO_4 , Cl ato jane te qendrueshme perkatesisht me koeficiente shmangie 6.39%, 14.14%, 9.16%, 9.2%, 18.25%, 20.02% ndersa jonet si Fe, NH_4 , NO_2 paraqiten me permbajtje te paqendrueshme perkatesisht me koeficiente shmangie 73.65%, 159.72%, 89.24% dhe me ndryshueshmeri te madhe 82%, 97%, 92% perkatesisht. Ndersa renditja e joneve ne mgek/l eshte $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ per kationet dhe per anionet eshte $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ (shih tabelen e

4.3 Tipi HCO₃ - Ca - Mg

Ujrat e këtij tipi shtrihen kryesisht në pjesën lindore të pellgut ujëmbajtës në rrjedhien e poshtme të lumenjve Terkuza e Zeza.

Vlerat mesatare të treguesve kryesorë kimike të këtij tipi janë treguar në tabelën 10.

Mbetja e thatë brenda këtij tipi lekundet

kryesore në meq/l për tipin HCO₃-Ca-Mg).

Sic e shohim nga kjo tabelë vërehet një tendencë e uljes së përbajtjes së joneve Ca²⁺ dhe Mg²⁺ nga pusi në pus dhe një tendencë rritjeje të përbajtjes së jonit HCO₃⁻ dhe një tendencë të uljes së jonit SO₄²⁻.

Në tabelën 11 janë paraqitur edhe raportet e joneve rNa/rCl, rCa/rMg, rHCO₃/r(SO₄+Cl).

Koeficienti rNa/rCl lekundet nga 0.82-2.0

Tabela 10 : Parametrat kryesorë fiziko-kimike në mg/l për tipin HCO₃-Ca-Mg

Tipi HCO ₃ -Ca-Mg	Mbth	Fp(°gj)	Ca	Mg	Na	Fe	NH ₄	HCO ₃	SO ₄	Cl	NO ₃	NO ₂
15	536.95	23.63	131.08	23.07	17.2		0.2	387.53	94.9	32.25	22.42	0.06
14	520.36	23.51	131.67	22.09	24.77	0.67	0.53	477.15	65.08	24.25	11.15	0.01
10	394.15	19.05	102.92	20.26	19.63	0.13	0.26	404.7	57.24	14.78	5.16	0.01
Mesatarja	483.82	22.06	121.89	21.81	20.53	0.40	0.33	423.13	72.41	23.76	12.91	0.03
Shmangia standarte	78.10	2.61	16.43	1.43	3.87	0.38	0.18	47.57	19.87	8.75	8.76	0.03
Koeficienti i Shmangies	16.14	11.83	13.48	6.54	18.82	95.46	53.27	11.24	27.44	36.81	67.88	108.25
Ndryshueshmeria	29.52	19.00	22.00	12.00	31.00	81.00	62.00	19.00	40.00	54.00	77.00	83.00

nga 394.15 mg/l në 536.95 mg/l dhe me një vlerë mesatare prej 394.15 mg/l, Fortesia e përgjithshme lekundet nga 19.05 °gj në 23.63°gj me një vlerë mesatare prej 22.06 °gj. Gjithashtu këto parametra paraqiten të qëndrueshëm me koeficiente shmangie përkatesisht 16.14% dhe 11.83% dhe me ndryshueshmeri 29.52% dhe 19%.

Për sa i përket joneve kryesore Ca, Mg, Na, HCO₃, ato janë të qëndrueshëm përkatesisht me koeficiente shmangie 13.48%, 6.54%, 18.82%, 11.24%, ndërsa jonet si Fe, NH₄, NO₃, NO₂ paraqiten me përbajtje të paqëndrueshme përkatesisht me koeficiente shmangie 95.46%, 53.27%, 67.88%, 108.25% dhe me ndryshueshmeri të madhe 81%, 62%, 77%, 83% përkatesisht.

Tabela 11 : Përbajtja e joneve kryesore në mg/l për tipin HCO₃-Ca-Mg, Raportet hidrokimike

Tipi HCO ₃ -Ca-Mg	rCa	rMg	rNa	rK	rHCO ₃	rSO ₄	rCl	rNa/rCl	rCa/rMg	rHCO ₃ /r(SO ₄ +Cl)
15	6.54	1.9	0.75	0.09	6.35	1.97	0.91	0.82	3.44	2.20
14	5.14	1.67	0.85	0.21	6.64	1.19	0.42	2.02	3.08	4.12
10	5.36	1.48	0.9	0.19	6.64	1.17	0.44	2.05	3.62	4.12
Mesatarja	5.68	1.68	0.83	0.16	6.54	1.44	0.59	1.63	3.38	3.48

Ndërsa renditja e joneve në mg/l është Ca²⁺ > Mg²⁺ > Na⁺ për kationet dhe për anionet është HCO₃⁻ > SO₄²⁻ > Cl⁻ (shih tabelën e Përbajtjes mesatare të joneve

me një mesatare prej 1.63, koeficienti Ca/Mg lekundet nga 3.08-3.62 me një mesatare prej 3.38, ndërsa koeficienti i freskise së ujërave nentokesore lekundet nga 2.2-4.12 me një mesatare prej 3.48.

4.4 Tipi HCO₃ - Mg- Ca dhe HCO₃ - Ca- Mg

Ujrat e këtij tipi shtrihen në pjesën verilindore dhe veriperendimore të pellgut ujëmbajtës në të dy anët e lumenjve Gjola e Ishëm.

Mbetja e thatë brenda këtij tipi lekundet nga 347.39 mg/l në 420.74 mg/l dhe me një vlerë mesatare prej 385.58 mg/l, Fortesia e përgjithshme lekundet nga

15.90°gj në 20.43°gj me një vlerë mesatare prej 18.13°gj. Gjithashtu këto parametra paraqiten të qëndrueshëm me koeficiente shmangie përkatesisht 7.96% dhe 11.34%

dhe me ndryshueshmeri 11.81 % dhe 23 %
 Vlerat mesatare te treguesve kryesore
 kimike te ketij tipi jane treguar ne tabelen
 12.

Percjellshmeria elektrike 633.52, Mbetja
 e thate 385.58, Fortesia e pergjithshme
 18.13 ndersa renditja e joneve ne mgek/l
 eshte $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^+$, per kationet dhe
 per anionet eshte $HCO_3^- > SO_4^{2-} > Cl^-$ (shih

Tabela 12 : Parametrat kryesore fiziko-kimike ne mg/l per tipin $HCO_3-Mg-Ca/HCO_3-Ca-Mg$

Tipi $HCO_3-Mg-Ca/HCO_3-Ca-Mg$	Mbth	Fp	Ca	Mg	Na	Fe	NH_4	HCO_3	SO_4	Cl	NO_3	NO_2
8	405.88	20.43	80.10	40.60	14.10	0.05	0.03	418.70	43.76	16.30	7.30	0.04
6	420.74	20.10	72.00	43.60	18.80	0.10	0.40	394.50	56.50	17.60	8.20	0.02
5	347.39	17.69	77.19	34.97	23.60	0.04	0.04	384.00	40.43	14.61	9.36	0.01
4	392.93	16.53	54.68	38.59	48.71	0.58	0.69	460.95	13.80	31.95	0.96	0.05
2	360.98	15.90	56.99	34.45	24.20	0.12	0.02	332.72	37.56	21.13	3.72	0.22
Mesatarja	385.58	18.13	68.19	38.44	25.88	0.18	0.24	398.17	38.41	20.32	5.91	0.07
Shmangia standarte	30.68	2.06	11.68	3.85	13.40	0.23	0.30	47.07	15.54	6.93	3.48	0.09
Koeficienti i Shmangies	7.96	11.34	17.12	10.01	51.77	131.41	127.21	11.82	40.47	34.11	58.86	124.42
Ndryshueshmeria	11.81	23.00	32.00	21.00	71.00	93.00	97.00	28.00	76.00	54.00	90.00	95.00

Per sa i perket joneve kryesore me te tabelen e Permbajtjes mesatare te joneve qendrushme paraqiten Ca, Mg, HCO_3 kryesore ne meqv/l).

Tabela 13 : Permbajtja e joneve kryesore ne mgekvl per tipin $HCO_3-Mg-Ca/HCO_3-Ca-Mg$. Raportet hidrokimike

Tipi $HCO_3-Mg-Ca/HCO_3-Ca-Mg$	rCa	rMg	rNa	rK	r HCO_3	r SO_4	rCl	rNa/rCl	rCa/rMg	r HCO_3 /r(SO_4+Cl)
8	4.00	3.35	0.61	0.04	6.86	0.91	0.46	1.33	1.19	5.01
6	3.59	3.59	0.82	0.06	6.46	1.18	0.5	1.64	1.00	3.85
5	3.85	2.88	1.03	0.04	6.29	0.84	0.41	2.51	1.34	5.03
4	2.73	3.17	2.12	0.06	7.69	0.29	0.09	23.56	0.86	20.24
2	2.84	2.83	1.05	0.1	5.45	0.78	0.59	1.78	1.00	3.98
Mesatarja	3.40	3.16	1.13	0.06	6.55	0.80	0.41	6.16	1.08	7.62

perkatesisht me koeficiente shmangie 17.12%, 10.01%, 11.82%, ndersa jonet si Fe, NH_4 , NO_3 , NO_2 paraqiten me permbajtje te paqendrushme perkatesisht me koeficiente shmangie 95.46%, 53.27%, 67.88%, 108.25% dhe me ndryshueshmeri te madhe 81%, 62%, 77%, 83% perkatesisht.

Vlerat mesatare te treguesve kryesore kimike jane: Temperatura 16.98, Ph 7.83,

Nga tabela 13 mund te veme re tendencen e uljes se permbajtjes se jonit Ca^{2+} , tendencen e rritjes se jonit Na^+ dhe K^+ si dhe uljen e permbajtjes se jonit HCO_3^- .

5. TREGUESIT HIDROKIMIKE

Metoda e treguesve hidrokimike qe konsiston ne raportet reciproke ne mgekvl/

midis joneve ose grup joneve është një nga metodat e interpretimit të të dhënave të analizave kimike.

Jane llogaritur tre raporte midis permbajtjeve të joneve kryesore me mg/eq/l dhe konkretisht r_{Na}/r_{Cl} , r_{Ca}/r_{Mg} , r_{Cl}/r_{HCO_3} , $r_{(SO_4+HCO_3)}/r_{Cl}$ si dhe koeficienti i freskimit $r_{HCO_3}/r_{(SO_4+Cl)}$.

Per sa i përket raportit r_{Na}/r_{Cl} apo koeficienti kloro-alkalin, mbizoterojnë vlerat > 1 gje e cila tregon për ujë nentokësor që ka kontakt të mirë me ujë sipërfaqësor (Huizar A. Rafael et 1998-29). Nepermjet raportit r_{Ca}/r_{Mg} mund të gjykojmë për mbizotërimin e permbajtjeve të ketyre dy joneve dhe kriperave që ata përfaqësojnë. Kështu ky raport paraqitet në përgjithësi në vlerat 0.86 - 4.74. Pra mbizoterojnë vlerat me të $>$ se 1 gje që tregon për freskinë e ujrave.

Për të gjykuar për dinamikën e UN do të shohim se si ecin treguesit hidrokimikë r_{Cl}/r_{HCO_3} dhe $r_{(SO_4+HCO_3)}/r_{Cl}$ nga jugu drejt veriut (tabela e raporteve të joneve kryesore në meq/l nga jugu drejt veriut). Kështu nga llogaritjet e ketyre treguesve kemi zvogelimin e treguesit të parë $r_{Cl}/r_{HCO_3} < 1$ dhe rritjen e treguesit të dytë $r_{(SO_4+HCO_3)}/r_{Cl} > 1$ nga Tirana në drejtim të Ishmit të cilat tregojnë për drejtimin e rrjedhies si dhe deshmojnë për kushtet jo të veshitura të levizjes së ujrave (Huizar A. Rafael 1998-29). Pra kemi UN me ujëkëmbim aktiv me drejtim të levizjes juglindje-veriperëndim.

Për sa i përket kushteve reduktuese në pellg ujëmbajtës shohim treguesit e sulfatizimit $r_{SO_4}/r_{(SO_4+Cl)}$ dhe desulfatizimit r_{SO_4}/r_{Cl} . Nga llogaritjet e ketyre treguesve shohim që kemi vlera me të mëdha se 1 të treguesit të desulfatizimit r_{SO_4}/r_{Cl} dhe treguesi i sulfatizimit është në vlera me të vogla se 1 gje që tregon për kushte jo reduktuese në pellgun ujëmbajtës nentokësor.

Koeficienti i freskimit $r_{HCO_3}/r_{(SO_4+Cl)}$ në të gjitha pikat e monitorimit rezulton me të madh se 1 gje që tregon se kemi ujëra të fresketa deri në pjesën ku fillon tipi i ujit nentokësor HCO_3^- -Cl-Na.

6. KONKLUZIONE REKOMANDIME

Nga studimi i pellgut kuaternar të rajonit Tirane-Ishëm ku hyjnë zhavorret dhe zhuret aluviale të cilat mbushin gjithë

depressionin e rajonit të mesiperm, arrijme në konkluzionet e mëposhtme:

- Zhavorret aluviale që përbejnë horizontin me të pasur e kanë shtrirjen e tyre që nga daljet e lumenjve Tirana e Terkuza në depressionin Tirane-Ishëm deri në derdhje të L. Ishëm.
- Zhavorret aluviale të kuaternarit, kanë shtrirje të madhe dhe përmbajnë rezerva të mëdha të ujrave nentokësore të fresketa të cilat shfrytëzohen gjerësisht me anë të shpimeve për furnizimin me ujë të qyteteve dhe fshatrave.
- Ky pellg ka rezerva aktuale të llogaritura për ujë të pijshëm deri 1600 l/sek, duke furnizuar kështu pjesërisht, qytetet e Tiranës, Durrësit, F. Krujës, Thumanës dhe shumë objekte të veçanta private.
- Ujrat nentokësore të këtij rajoni, janë të tipit të hidrokarbonat-kalcium, hidrokarbonat-kalcium (me natrium të rritur), dhe hidrokarbonat-kalciumo-magnezium dhe hidrokarbonat-magnezium-kalciumore/ hidrokarbonat-kalciumo-magnezium me mineralizim të përgjithshëm 347 mg/l-834 mg/l dhe fortësi të përgjithshme $< 10^{\circ}g/l - 30^{\circ}g/l$, me $pH=6.7-7.89$.
- Shkaktaret kryesore të ndotjes së ujrave sipërfaqësore janë: aktivitetet humane, si shfrytëzimi i shtreterve të lumenjve, bujqësia, industria dhe stoqet e mbetura nga aktivitetet e ish-industrisë në rrethin e Tiranës, shkarkimet e ujrave të zeza.
- Treguesit kryesore të ndotjes së ujrave sipërfaqësore dhe nentokësore janë: NO_2^- , Fe total, NH_4^+ .
- Studimi hapësor është realizuar nepermjet ndertimit të hartave tematike si harta e mbetjes së thate, e fortësisë së përgjithshme dhe tipeve të ujit nentokësor
- Jane përcaktuar tre fusha të përhapjes së fortësisë së përgjithshme duke filluar nga jugu drejt veriut apo gjatë drejtimit juglindje-veriperëndim të rrjedhies së pellgut ujëmbajtës: a) Fusha e parë në vlerat $20^{\circ}g/l - 30^{\circ}g/l$, b) Fusha e dytë në vlerat $10^{\circ}g/l - 20^{\circ}g/l$ c) Fusha e tretë në vlerat $< 10^{\circ}g/l$
- Është realizuar sqarimi i fenomeneve

te kimizmit dhe regjimit hidrokimik te ujrave nentokesore, percaktimi i tipeve te ujit dhe zonat e perhapjes dhe ndryshimit te tyre ku dallohen gjashte tipe ujrash ne baze te permbajtjes se joneve kryesore mbi 25% mgek/l:

1. ujra te tipit hidrokarbonat-kalciumi, $\text{HCO}_3\text{-Ca}$,
2. hidrokarbonat - kalciumi me (Natrium te rritur),

3. hidrokarbonat-kalcium-magneziumi $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$,
4. hidrokarbonat - magneziumi – kalcium/hidrokarbonat – kalciumi – magnezium $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca /HCO}_3\text{-Ca-Mg}$,
5. hidrokarbonat - klorur – natriumi, $\text{HCO}_3\text{-Cl - Na}$, f) kloro – natriumi Cl - Na .

REFERENCAT

SHGJSH (2002). Harta Gjeologjike shkallë 1:200 000. *Tirane*

SHGJSH (2009). Gjeologjia e Shqipërisë. *Tirane*

ENTEVA VAKO (2008). Ndikimi i zhvillimit urban te zones Tirane-Ishem ne formimin e karakteristikave te ujrave nentokesore. *Bul. Shk. Gjeol. 1/2008. f. 17-32.*

KARAKTERIZIMI MIKROSKOPIK I SUVASE SE SHTEPISE SE SKENDULAJVE, GJIROKASTER

ENKELEIDA GOGA BEQIRAJ*, LEJLA HADZIC**

ABSTRAKT

CHwB (Trashëgimia Kulturore pa Kufi) punon ne Shqipëri qe prej vitit 2009, e fokusuar ne kapacitetet ndertuese ne edukim dhe trajnime, ne bashkepunim me autoritete kombetare dhe lokale, universitetet dhe privatet monumenteve, si nje rruge qe nxit zhvillimin social-ekonomik dhe te kuptuarit e vlerave te trashëgimise kultuore. Nje segment i rendesishem i ketyre perpjekjeve ne edukim eshte asistenca e ofruar banoreve te Gjirokastrës.

Nje nga keto nderhyrje te vogla gjate kampit te 9^{te} rajonal te restaurimit qe u realizua nga 1deri me 5 Shtator, ishte meremetimi i fasades se shtepise se Skendulajve, e klasifikuar si monument i kategorise se pare. Shtepia e Skendulajve eshte nje nga shtepite qytetare gjirokastrite te ruajtura me mire qe daton nga fundi i shekullit te 18^{te}.

Perberja e suvase se perdorur ne mure, ndryshon nga ajo e aplikuar mbi veshjet e drurit.

Analizat shkencore te suvave historike, llaceve dhe patinimeve jane trajtuar gjeresisht ne studime te ndryshme lidhur me investigimet dhe restaurimet e monumenteve historike. Rezultatet e analizave te tilla jane te vlefshme jo vetem ne kerkimin akademik, por ato jane esenciale ne zgjedhjen drejte te materialeve te duhura ne restaurim, recetave dhe teknikave.

Nga kendveshtrimi gjeologjik, suvaja mund te konsiderohet si nje sistem kompleks apo shkemb artificial qe perbehet nga minerale natyrale. Si rrjedhim, metodat mineralogjike e gjeokimike te studimit jane shume te perdorshme dhe te suksesshme ne karakterizimin e tyre.

Ne kete artikull do te fokusohemi ne rezultatet e karakterizimit mikroskopik e granulometrik te suvase se shtepise se Skendulajve. Mbeshtetur ne vëzhgimet mikroskopike, suvaja perbehet

nga tri shtresa, te cilat nga jashte brenda jane: shtresa e pare, shtresa e dyte dhe e trete. Ne pergjithtesi rezulton se kontakti midis tyre te jete i ftohte. Lidhesi ka mundesi te jete gelqere hidraulike e tipit NHL1-2. Agregati perbehet nga rere e kokertrashes, me sortim te dobet deri mesatar, me copeza kendore ose lehtesisht te rrumbullakosura. Copeza shkembinjsh karbonatike e silicoret jane fazat kryesore minerale te agregatit. Materiale te tjera shtese perfaqesohen nga mergele, copeza qymyr druri, kashte dhe lesh dhie. Raporti Lidhes /agregat eshte afersisht 2.5:1.

I- HYRJE

Aktiviteti i CHwB (Trashëgimia Kulturore pa Kufi) ne Shqipëri daton qe prej 2009. Ky aktivitet eshte fokusuar ne edukimin dhe trajnimin e studenteve duke i perfshire ata ne restaurimin e ndertesave muzeale per ruajtjen e trashëgimise kulturore. Ne kuader te ketyre nismave te CHwB ne edukim, jane kryer ne Gjirokastrë nderhyrje restauruese te vogla, te integruara, si pjese te nje trajnimit gjithepershires per profesionistet e rinj te siguruara permes Kampeve Rajonale te Restaurimeve.

Gjirokastra, eshte nje qytet ne jug te Shqipërisë. Qyteti i vjeter historik eshte cilesuar ne Listen Trashëgimise Kulturore Boterore, si nje "shembull i rralle ruajtjes se nje qyteti Ottoman, ndertuar nga fermere me pasuri te medha (Fig. 1).

Nje nga keto nderhyrje restauruese gjate Kampit te 9^{te} Rajonal te Restaurimit, qe u grumbullua ne periudhen 1-15 Shtator 2012, ishte restaurimi i suvase se shtepise muze te Skendulajve.

Variacioni kompozicional ne llacet historike

*Fakulteti i Gjeologjise e Minierave, Ruga e Elbasanit, Tirane, ea_beqiraj@yahoo.com

**CHwB Regional Office, Rruga "Ismail Qemali", Tirane, lejla.hadzic@chwb.org

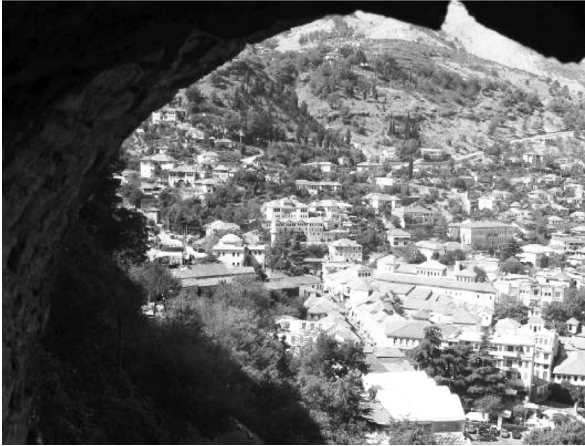


Figura 1. Foto e qytetit historik te Gjirokastrës (Goga E., 2012)

Figure 1. Photo of the historical city of Gjirokastra (Goga E., 2012)

eshte ne menyre surprizuese i gjere, me diferenca te medha si nga pikepamja e shtrirjes gjeografike te ndertesave, ashtu edhe nga ajo e periudhave te ndryshme kohore. Llacet me lloje te ndryshem lidheshish, kane qene perdorur qe ne kohet e lashta per perdorime te ndryshme; llacet ndertimi per lidhjen midis tullave apo gureve, llacet per veshje te brendshme ose te jashtme, llacet per dysheme, per dekorime etj. (Elsen J., 2004). Studimi i llaceve te vjetra kombinon historine, konservimin dhe kerkimin ne shkencen e materialeve e cila mundeson identifikimin e materialeve dhe teknologjite e mundshme gjate stadeve te ndertimit, percakton sakte nivelin e konservimit dhe ne disa raste njohjen e rrugeve tregtare ne shoqerite ku jane ndertuar monumentet. Ne nje nderhyrje konservimi eshte i rendesishem fakti qe materialet e perdorura duhet te jene ne pershtatje me ato origjinale (Adriano P. et. al., 2007).

Megjithate, si edhe shume monumente te kategorise se pare ne Gjirokastrë, nuk ka studime analitike te njesive kadastrale nga shek.XVIII dhe XIX, te cilat te kene qene administruar. Prandaj ne mbeshetetemi ne ate cfare eshte gjetur ne vete ndertesat dhe ne interpretimin e shtresave te nderhyrjeve te ndryshme ne to.

Qellimi i ketij artikulli eshte te prezantoje nje studim shkencor te suvase nga shtepia muze Skenduli.

II - Kampionmarrja Dhe Metodologjia

Kampionimi i llaceve eshte nje hap kritik qe mund te influencoje ne suksesin e metodologjise se karakterizimit. Kampionimi eshte marre duke perdorur cekic dhe dalte te vogel dhe eshte dokumentuar vendmarrja para dhe pas marrjes se kampionit (Estêvão Candeias A. 2004). Procesi i kampionmarrjes u krye duke patur parasysht tri kriteret e meposhtme:

- Aplikimi i teknikes sa me pak demtuese te jete e mundur,
- Kampioni te jete sa me perfaqesues,
- Sasia e cdo kampioni duhet te zgjidhet me kujdes ne menyre qe

te jete e mjaftueshme per te garantuar te gjitha analizat dhe te ruhet dhe per arkive verifikimi (Estêvão Candeias A. 2004).

Llacet u vezhguan ne laborator duke perdorur stereomikroskopin Nikon. Shlifet e llacit u vezhguan me mikroskop Leitz.

III- Pershkrimi Arkitektonik

Viti i ndertimit te shtepise se Skendulajve eshte veshtire te thuhet me sakte. Sipas pershkrimeve te ndryshme te gjetura ne lidhje me kete monument, ajo daton te jete e vitit 1765, ndersa pershkrime te tjera e datojne ate me 1823. Shtepia e Skendulajve (Fig.2) eshte nje banese trikateshe me mure solide guri ne katin e nendheshem dhe katin e pare, ndersa kati i dyte ka nje konstruksion elegant prej druri, tipike per arkitekturen e banesave te Gjirokastrës, sic jane shtepia e Zekateve, e Babametove etj.

Gjendja e suvase

Suvaja ne zonat me te poshtme eshte e palidhur me muret, e bymyer dhe ne disa seksione ajo ka rene plotesisht nga siperfaqja e murit. Suvaja ne zonat e poshtme ka shume mundesi te kete pesuar ndryshueshme te mevonshme. Shtresa e dyte me material gelqere nuk ishte plotesisht e perforcuar me fibra, gje qe shkakton shkaterrimin e tyre, duke mos patur nje pike lidhje me shtresen e pare qe perbehet nga argjile dhe kashte. Megjithate, shtresat qe jane ende ne vend jane te shkeputura nga konstruksioni i murit. Ky alterim ka ndodhur

per shkak te penetrimit te ujit permes pjeseve te ekspozuara pasi shtresa e dyte, ajo e patinimit ne disa pjese ka rene.

Ne zonat e sipërme, mbi konstrukcionin e drurit shtresa patinuese eshte ne nje situatë kritike. Shtresat e patinimit me lidhes cementi ne nderhyrjet e mevonshme kane patur nje regjim dinamik te ndryshem, i cili ka shkaktuar krisje serioze ne kontaktin me suvane autentike. Penetrimi i ujit dhe efektet e ngricave kane shkaktuar fryrjen dhe shkeputjen total te suvase autentike nga konstrukcioni i drurit duke shkaktuar humbjen e shtresave autentike te patinimit.

me gelqerore shtresore e pllakor. Midis gelqeroreve organogjeno – copezore e kristaline verehen nderfutje silicore te cilat ne pjesen e poshtme te prerjes kane forma vezake, kurse ne pjesen e esiperme kane forme thjerrzore te zgjatur, ndersa ne gelqeroret mikrokristaline verehen pervec thjerrzave dhe shtresa strallesh ngjyre kafe. Trashesia e depozitimeve eshte deri 120m. Shtresat kane renie te bute lindore me elemente shtrirje dhe renie, perkatesisht 70 - 90° dhe 16 - 22°

- **Depozitimet mergeloro – flishore te Oligocenit e Poshtem(Pg₃¹)**



Figura 2. Foto e monumentit te Skendulajve a) Fasada verilindore b) Fasada juglindore (Sipas Ark. Frederica Pompejano)

Figure 2. Photo of Skendulaj Monument a) North-east facade b) South-east facade (according to Frederica Pompejano, architect)

IV- Pershkrimi Gjeologjik

Ne ndertimin gjeologjik te rajonit te Gjirokastres marrin pjese: depozitimet karbonatike te Eocenit(Pg₂), depozitimet mergeloro – flishore te Oligocenit e Poshtem(Pg₃¹), dhe depozitimet kuaternare (Qp-h) (Fig.3).

- **Depozitimet karbonatike te Eocenit(Pg₂)**

Nderton krahun lindor te antiklinalit te Malit te Gjere. Perfaqesohet me depozitimet karbonatike mbi te cilat eshte vendosur qyteti I Gjirokastres kryesisht nderthurje gelqerorësh organogjeno – copezore, gelqerorësh mikrokorrizor te perbere nga gelqerore pelitomorf e gelqerore kriestalore

Fillojne me pakon mergelore kalimtare e vazhdojne me formacionin flishor. Pakua mergelore kalimtare vendoset ne menyre te perputhshme mbi gelqeroret e Eocenit, ne nje trashesi qe matet me disa dhjetra cm kalimi behet dora dores nga gelqerore ne gelqerore pak te argjilizuuar, me tej ne gelqerore te mergeluar deri sa kalohet en gelqerere plotesishte te mergeluar e mergele. Ne pergjithesi pakua mergelore kalimtare perfaqeson nje trashesi te njetrajteshme qe ne baze eshte kryesisht mergelore – alevrolite kurse lart eshte kryesisht argjiloro-alevrolitore. Alevrolitet, argjilat dhe vete mergelet kane ngjyre hiri te çelet me nuance te kalter. Flishi vijon

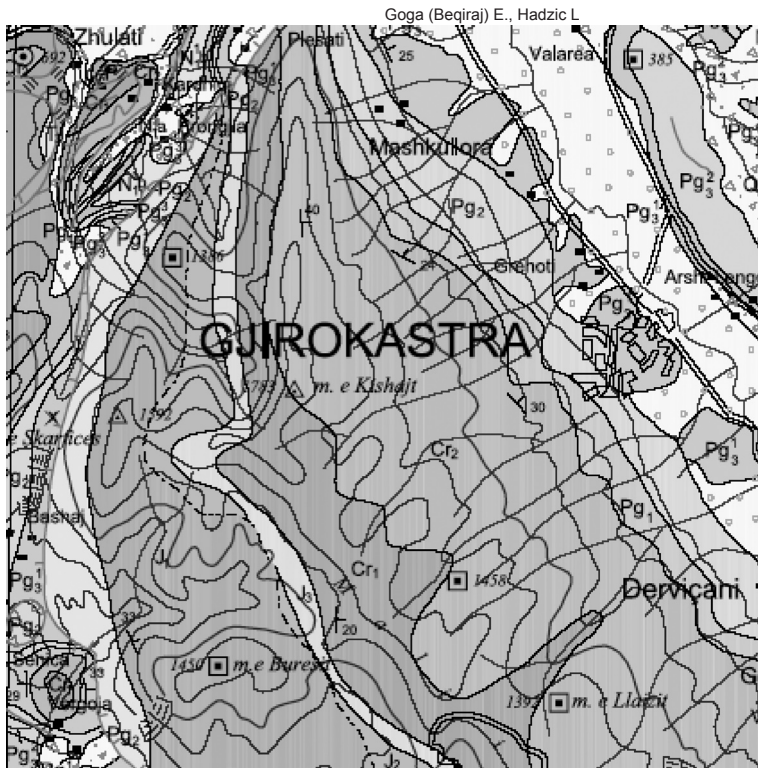


Figura 3. Harta gjeologjike e rajonit (Pg₁,Pg₂,Pg₃-flish; Cr₁,Cr₂-gelqerore; J₁,J₃-gelqerore)

Figure 3. The geological map of the region (Pg₁,Pg₂,Pg₃-flysch; Cr₁,Cr₂-limestones; J₁,J₃-limestones) normalisht mbi pakon mergelore kalimtare, ne pikpamje petrografike eshte tre komponentesh: ranore, alevrolite, argjilite. Te tre keta komponente nderthurren ne menyre ritmike ku ne bazen e prerjes mbizoteron pakua litologjike argjilo – alevrolite – ranore. Kjo pako ka trashesi mbi 150 m, nga Qafa e Granices ne perendimte kuotes 285 m deri ne nivelet e uleta tek spitali civil Gjirokaster. Mbi te vendoset pakua ranoro – alevrolito – argjilore e cila del tek varrezat e deshmoreve, ne perendim te rruges Gjirokaster – Kakavi, ne lagjen “punetore”, ne Cfake, e deri tek perroji i Manalalit.

- Depozitimet kuaternare (Q_{p-h})

Ndertojne pjesen fushore te lagjes “18 Shtatori”, gjithe zonen e Gerhotit, zonen tek fabrika e kepuceve si dhe gjithe zonen e industrialeteqytetit. Janerezultaticopetimit, shkaterrimit, gerryerjes dhe transportimit te formacioneve rrenjesore karbonatike,

flishore, si dhe kores se tjetersimit. Keto depozitime vendosen mbi flishin argjilo-alevrolito-ranore. Trashesia e tyre shkon deri 20m. Jane te favorizuara nga relievi i thyer, ndertimi i shpateve dhe luginave, erozioni i perrenjve si dhe kushtet klimatike te zones. Depozitimet deluviale perfaqesohen nga suargjila e argjila me ngjyre kafe me permbajtje te zajesh e poplash karbonatike ku predominojne zajet. Jane

mesatarisht te perpunuara, me madhesi deri disa cm. midis zajeve karbonatike takohen dhe copa ranoresh.

V- Rezultate Dhe Diskutime

Suvaja eshte kampionuar ne shtepine historike te Skendulajve, ne Gjirokaster. Ajo eshte rreth 1.5 cm e trashe (Fig. 4). Suvaja perbehet nga tri shtresa:

Shtresa pare (1), me trashesi 1-2 mm, me ngjyre te bardhe, ne forme koreje. Eshte formuar nga lyerja e here-pas-hershme e suvase me gelqere te bardhe. Kjo kore ne disa vende paraqitet ne ngjyre gri te tymosur, hiri. Ne zona te tjera, kjo shtrese eshte e zverdhur nga ndotjet atmosferike ne kohe (Fig. 5). Gelqerja e perdorur per lyerje duhet te kete qene nje solucion i trashe me kokrriza gelqerje te pashuar mire, duke i dhene siperfaqes nje teksture deri diku abrazive dhe jo plotesisht te lemuar. Kjo teknike mundet te perdoret per te rritur

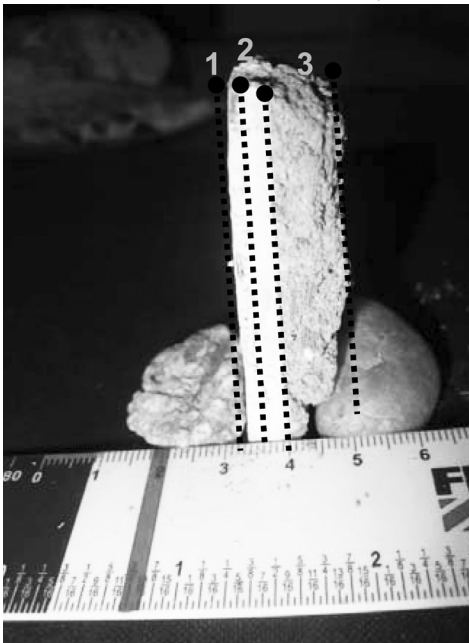


Figura 4. Pamje e suvase
Figure 4. A view of mortars

ne bluarje rezultoi se ka fortesi te vogel deri mesatare qe tregon per nje lidhes te mundshem NHL 1-2. Testi i fortesise ne gervishtje - shkalla e Mohs-it, tregon se kjo shtrese ka fortesi 2-3.

Shtresa e trete (3), me trashesi rreth 1cm, me ngjyre gri ne bezhe (Fig.6). Eshte nje suva kokerrimet, me sortim te moderuar dhe jo e homogjenizuar mire. Inkluzionet nuk jane te shperndara njetratesisht ne teresine e suvase. Pra kemi te bejme me nje material te pahomogjenizuar mire.

Inkluzionet te cilat jane pjese perberese e kesaj shtrese jane (Fig.7):

- copeza shkembinjsh karbonatike kendore dhe te rrumbullakosura dobet,
- copeza gelqere
- stralle
- copa qeramikash
- mergele
- bioinkluzionet: copa druri, kashte, lesh dhe.

Keto inkluzione jane selektuar pas realizimit te granulometrise se materialit.



Figura 5. Pamje e siperfaqes se shtreses se pare

Figure 5. View of mortar's surface first layer. kapacitetin adsorbues dhe per ti dhene mundesi ajrosje suvase.

Shtresa e dyte (2), me trashesi rreth 0.3-0.4cm, me ngjyre te bardhe. Kjo shtrese formohet nga material gelqereje e paster, pa perzierje agregate. Duket te jete nje shtrese me funksion dekorativ, por edhe termo - hidroizolues. Ka rezistence mekanike te vogel, por me te larte se shtresa trete. Ne varesi te rezistences se kesaj shtrese

Fig.7. Weak reaction between plaster and filler (PPL, x5).

Rezistenca ne gerryerje rezulton te jete e bute-deri mesatare qe tregon per nje lidhes te mundshem NHL1-2. Testi i fortesise ne



Foto 6. Pamje nga lart e shtreses se nenshtuar (N) te suvase
Figure 6. A view from over, of the underlaeyd (N) section of mortar

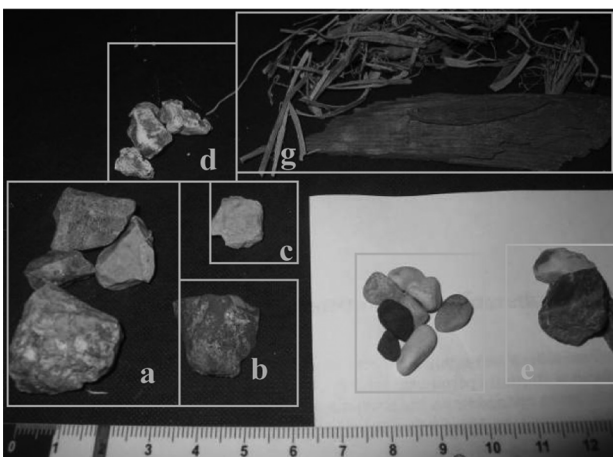


Figura 7. Pamje e inkluzioneve te selektuara ne fraksionin >4mm.
 a)dolomite b)cope qeramike c)mergele d)fragmente gelqere
 e)silicore f)copeza te ndryshme karbonatike g)bioinkluzione: copa druri, kashte.

Figure 7. View of inclusions selected in the fraction >4mm. a) dolomite grains b)ceramic c) marl grains,d)lime fragments, e)cherts, f) mixture of carbonate grains g)bioinclusions: wood pieces, straw.

gervishtje – shkalla e Mohsit, tregon se kjo shtrese ka fortesi 1-2.

Ka shtresazim te mire, qe i dedikohet edhe pranise ne perqindje te konsiderueshme te bioinkluzioneve (kashte, lesh dhie, dru) qe i rrisin materialit shkallen e elasticitetit.

Pershkrimi mikroskopik.

Suvaja e kampionuar eshte perdorur per te prodhuar tri shlife ne pjese te ndryshme te saj. Nga studimi mikroskopik konfirmohet

prania e tri shtresave te pershkruara me lart (Fig.8,9).

Sic vihet re nga mikrofotot, midis shtreses (1) dhe (2) nuk ka ndonje kontakt reaksioni. Ai eshte nje kontakt i ftohte. Korja e gelqeres (1) ka tregues thyerje me te vogel (Fig.8).

Ne kontaktin shtrese (2) - shtrese (3) vihet re nje reaksion reaksion i lehte. Reaksioni perfaqesohet me nje produkt ne formen e nje zinxhiri shume te holle te mbushur me material te rikristalizimit Casilikate. Materiali eshte rezultat i kristalizimit te solucioneve dhe gazeve qe cirohen nga shtrydhja e shtreses (3) dhe depertojne ne hapesirat e takimit midis dy shtresave dhe carjeve te shtreses (2). Shkalla e kristalizimit eshte e dobet. Mineralizimi ka teksture nga kriptokristaline ne amorge. Kjo flet per nje kristalizim ne kushtet te ftohjes se shpejte, te temperaturave te uleta dhe ne presion.

Shtresa (2), pa analizator ka ngjyre gri te veshur, me pamje te tymosur (Fig. 9), qe eshte tregues i perdorimit te mundshem te nje gelqereje hidraulike natyrale. Me analizator eshte plotesisht anizotrop qe flet per gjendje pelitike, xhelatinoze te materialit te prodhuar per kete shtrese. Evidentohet prania e koncentrimave ne forme tophash, akumulimesh, te pahidratuara, qe jane pasoje e ketyre faktoreve te mundshem

(Elsen J., 2005):

- shuarje jo te plote te gelqeres, ose
- shuarje ne kushtet e nje mbingopje me uje qe ka krijuar nje shtrese pelitike ne siperfaqe te kokrrave te gurit gelqeror, qe ka sherbyer si nje barriere per depertimin e ujit dhe temperatures deri ne brendesi te gurit gelqeror.

- kalcinim jo i plote

Kjo shtrese karakterizohet nga nje sistem

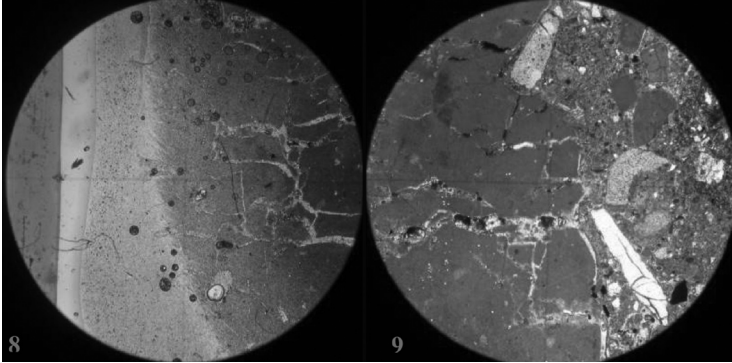


Foto 8. Kontakti midis kores se gelqeres (1) dhe shtreses (2). Pa analizator (x100). (majtas)

Foto 9. Kontakti midis shtreses (2) dhe asaj te nenshtruar (3). Pa analizator (x100). (djathtas)

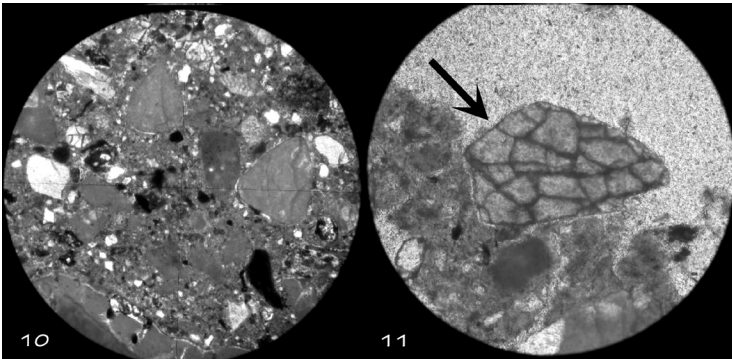


Figura 10. Pamje e tekstures brekcioze dhe jo homogjene (Pa analizator, x50).

Figura 11. Kristale beliti C,S (Pa analizator, x100).

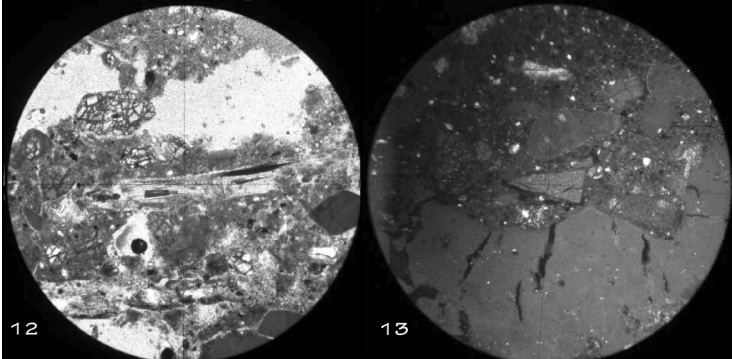


Fig.12. Pamje e bioinkluzoneve (Pa analizator, x50).

Fig.13. Kokrrize silicore (Pa analizator, x50)

carjeve relativisht te dendur, qe flet per nje regjim ne terheqje dhe porozitet e plasticitet te ndryshem te saj ne raport me ate te shtreses (2). Pavaresisht ndryshimit ne regjimin e terheqjes se dy shtresave mendoj qe ato kane te njejten gelqere NHL1-2, te prodhuar nga e njejta lende e pare, bazuar ne:

1- Te dhenat e testit te fortesise tregojne qe gelqerja e perdorur ne dy shtresat mund te jete e tipit NHL1-2, 2- Nga vezhgimi mikroskopik, evidentohet fakti qe tophat e pahidratuara, te formuara gjate punimit te llacit ne shtresen e nenshtruar (N), kane te njejtat parametra optike me ate shtreses se mbishtruar (M). Sistemi i carjeve ne (M), perbehet nga carje ne forme lineare, planare qe shtrihen si perpendikular ashtu edhe parallel me siperfaqen e kontaktit te dy shtresave.

Shtresa (3) e suvase ka nje tekstore deri diku brekcioze, me kokrriza kendore deri pak te rrumbullakosura, jo te homogjenizuar mire (Fig. 10). Evidentohet nje sortim jo i mire, dhe diapazon te gjere te klasave granulometrike (faktqekonfirmohet edhe nga testi i granulometrise), qe ka cuar ne nje lidhje te mire fizike

te materialit. Materialet e perdorura ne prodhimin artizanal te llacit per kete suva mund te jene :

☐ Lidhesi: nje gelqere NHL1-2, sepse:

- Kemi te bejme me nje tekstore ku mungojne plasaritjet, qe jane karakteristike

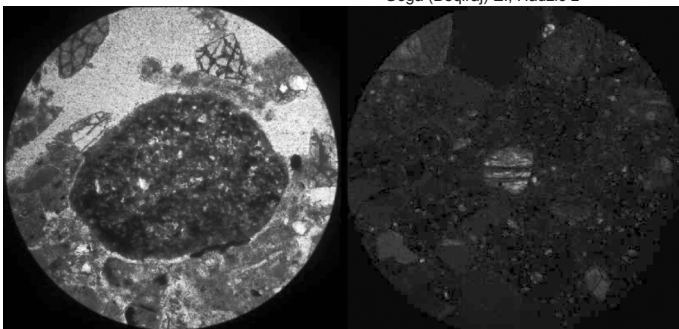


Fig.14. Kokrrize qeramike, aditive ne llacin e suvase (Pa analizator, x50).

Fig.15. Gips, produkt alterimi i argjiles (Pa analizator, x50).

per rastin e lidhjesit gelqere,

- Nga vezhgimi mikroskopik evidentohet formimi i fazave minerale si belite (C₂S), karakteristike e lidhjesve hidraulike (Fig. 11).

shkembore mergelore, qeramikate cilat kane veti pozolanike e hidraulike natyrale dhe ndikojne ne permiresimin e parametrave hidraulike te lidhjesit; material argjilor e bioinkluzionet (kashte e drure) (Fig.12), per te permiresuar koeficientine e elasticitetit te materialit.

Ne Fig. 14, eshte paraqitur nje kokrrize qeramike.

Prania e argjilave konfirmohet nga kokrrizat e gipseve qe vezhgohen ne shlife (Fig.15). Perqindja e tyre e vogel, nen 7-8%, tregon qe gipset mund te jene nje produkt sekondar, si rezultat i alterimit te argjilave, por jo pjese

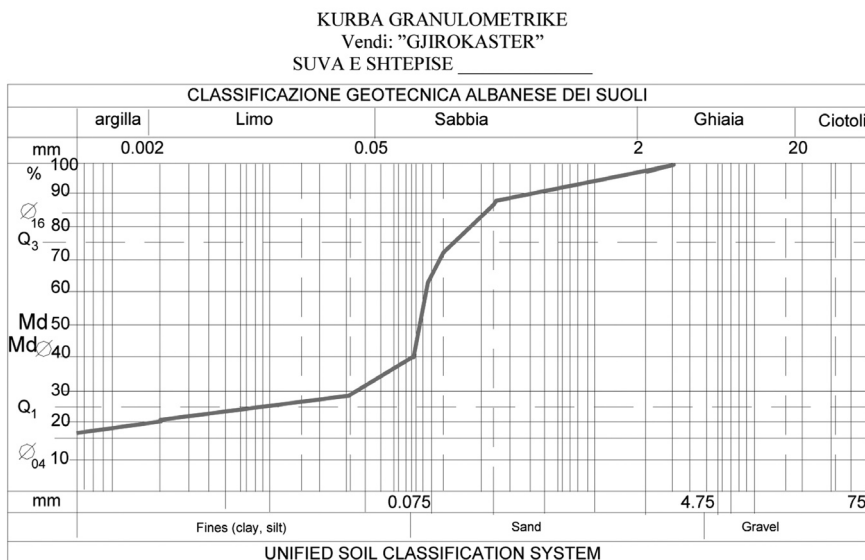
Tabela 1. Te dhenat granulometrike te suvase.

Table 1. The granulometric data of the mortar

Ø (µ)	<45	>45	>63	>90	>125	>180	>250	>355	>500	>710	>1000	>2000	>4000
Pesha (g)	137,7	44,4	31,8	35	29	27,2	50	70	62,3	41,6	56,1	43,7	51,4
Pesha kum(g)	137,7	182,1	213,9	248,9	277,9	305,1	355,1	425,1	487,4	529	585,1	628,8	680,2
Pesha kum(%)	20,25	26,77	31,45	36,59	40,85	44,85	52,21	62,5	71,66	77,77	86,02	92,44	100

Grafiku 1. Kurba granulometrike e suvase

Graf 1. The granulometric curve of the mortar



- Agregati, i perfaqesuar nga copeza stralli (shkemb silicor amorf) dhe copeza shkembinjsh karbonatike. (Fig. 7, 13).
- Aditive, te perfaqesuar nga copa komponente e lidhjesit. Boshlleqet jane te rralla, planare dhe damarore, dhe te mbushura me material te kristalizuara nga evaporimi i llacit.

- Analiza Granulometrike.

Per karakterizimin granulometrik, materiali i suvase u blua, u la, u tha dhe kaloi ne setin e sitave, nen vibrim elektrik, per nje kohe prej 15 minutash.

Klasat e rezultuara nga testimi paraqiten ne Tab. 1. Te dhenat e tabelës paraqiten grafikisht ne kurben granulometrike, Graf. 1.

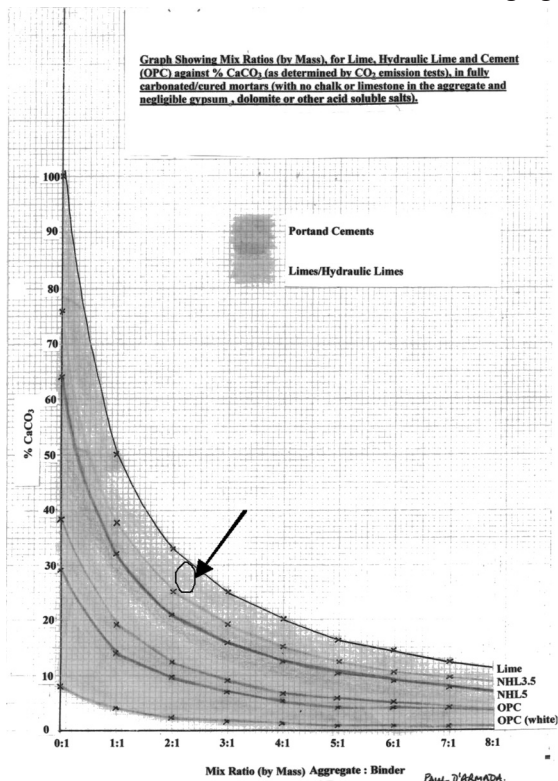


Figura 16. Grafik i cili tregon raportin e perzierjes agregat /lidhes ne Gelqere, Gelqere Hidraulike dhe Cement, ndaj perqindjes se CaCO₃. (Grafiku nga Paul D'Armada, dhene nga Andrew Shepherd 2012).

Figure16. The graph showing the mix for ratio hydraulic lime against % CaCO₃ (Graf from Paul D'Armada, according to Andrew Shepherd 2012)

- PERQINDJA E CaCO₃

Bazuar ne analizen granulometrike raporti Agregat/Lidhes rezulton te jete afersisht 2,7:1. Duke i bere korrigjimin per gjithe fazen e pahidratuar qe vezhgohet ne mikroskop dhe shkon per llogari te Lidhesit, ndersa nga granulometria kjo faze shkon ne favor te agregatit gabimisht, mendoj se raporti Agregat/Lidhes eshte 2-2,5:1. Ky raport sipas grafikut te paraqitur ne Fig.13, per llojet e ndryshme te lidhesve, percakton vleren prej 25%-35% CaCO₃, ne suva.

V - Konkluzione

Ne perfundim mund te themi:

LIDHESI:

Gelqere hidraulike natyrale NHL1-2

AGREGATI:

Rere e trashe, me sortim mesatar deri te dobet, me copa me kende deri pak te rumbullakosura.

Perberja mineralogjike e materialit :

- Strall,
- Gelqerore,

ADITIVE:

- Mergele
- Fibra : Kashte
- copa qymyr druri

PERBERJA E LLACIT:

Raporti lidhes/agregat: 2-2.5 : 1

RESUME

MICROSCOPY ANALYSIS OF MORTARS OF SKENDULAJ HOUSE, GJIROKASTRA.

CHWB (Cultural Heritage without Borders) is working in Albania since 2009, where the activities in Albania focus on capacity building in education and training in a cooperation with national and local authorities, universities and owners of monuments as a way of stimulating socio-economic development and understanding of the value of cultural heritage. An important segment of these educational efforts is an assistance provided to residents of Gjirokastra.

One of those small interventions during the 9th regional restoration camp that took place from 1st to 15th of September was the plaster repair on a façade of Skenduli monument

of 1st category. Skenduli monument is one of the best-preserved residential houses that date from the end of 18th century.

The composition of the plaster differs from the plaster applied on stone masonry to the plaster applied on the wooden catma.

Scientific analyses of historic mortars, plasters, and renders are widely used in studies concerning investigation and restoration of historic monuments. The results of such analyses are not only useful in the academic research, but they are essential in the right choice of compatible restoration materials, recipes, and techniques.

From geological point of view, mortars can be considered as complex systems or artificial rocks, consisting of natural and/or artificial minerals. Therefore, mineralogical and geochemical methods of study are very useful and successful in their characterization.

In this paper the attention will be focused on optical microscopy and granulometric results. Based on optical observations, the mortar consists of three layers, which from the outer side to inners one, are: layer1, layer 2 and layer 3. Generally, there is a cold contact between layers. The binder can be a natural hydraulic lime NHL1-2. The aggregate is composed from coarse sand, with weak to medium sorting, angular to slightly rounded. Chert and carbonates are the main mineral phases. The additive material consists of marl, wood coal pieces, straw and goat wool. The binder/aggregate ratio is from 2.5:1.

REFERENCAT

PATRICIA ADRIANO, TERESA CRUZ, ANTONIO SANTOS SILVA, ROSARIO VEIGA, ANTONIO CANDEIAS & JOSÉ MIRAÓ, (2007). Mineralogical Comparison Study of Old Mortars from Southern Portugal Cathedrals (Evora e Elvas), *MATERIAIS*.

VEIGA M.R., AGUIAR J., SILVA A.S., CARVALHO F., (2001). Methodologies for characterisation and repair of mortars of ancient buildings. in *Proceedings of the 3rd International Seminar Historical Constructions, Guimarães*, 353-362.

M. DUPAS (1982). L'analyse des mortiers et enduits des the conversation of the build heritage. *ICCROM, Rome*, 281-295.

ESTÉVÃO CANDEIAS A., NOGUEIRA P., MIRÃO J., SANTOS M., SILVA A., VEIGA R., CASAL GIL, RIBEIRO I., SERUYA A.I., (2011). Workshop on Chemistry in the conservation of Cultural Heritage: present and future perspective

ELSEN J., (2005). Microscopy of historical mortars – a review. *Cement and Concrete research*, 36, p.1416-1424.

Sherbimi Gjeologjik Shqiptar
Buletini i Shkencave Gjeologjike
ISSN 0254-5276
viti i 28 (45) i botimit
Botimi i pare viti 1964 (Permbledhje Studimesh ISSN 0370-1638)
Shtypur ne shtypshkronjen "Ngjyrat e Kohes"

