



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
MINISTRIA E INFRASTRUKTURËS DHE ENERGJISË
SHËRBIMI GJEOLGJIK SHQIPTAR
Drejtoria e Përgjithshme

www.gsa.gov.al

*Adresa:
Rruga "Myslym Keta"
Tiranë, Shqipëri*

DREJTORIA E GJEOLGJISË

**TEKSTI PËRMBLEDHËS I "HARTËS SË RREZATIMIT RADIOAKTIV
NATYROR E SHQIPËRISË, SHKALLA 1 : 200 000"**

Kodi i Projektit: I-1a
Afati i Realizimit: 2016-2018

Drejtues te grupit studimor:
Dr. Ndoc Vukzaj
Prof.As.Dr. Safet Dogjani

Autorët në projekt:
Math. Albert Avxhi
Inxh. Eralda Ziaj

**TEKSTI PËRMBLEDHËS I “HARTËS SË RREZATIMIT RADIOAKTIV
NATYROR E SHQIPËRISË, SHKALLA 1 : 200 000”**

Parathënie

Harta e rrezatimit radioaktiv natyror e Shqipërisë në shkallë 1: 200 000”, dhe Teksti Sqarues u realizuan në kuadrin e një projekti të financuar nga Drejtorja e Përgjithshme e Shërbimit Gjeologjik Shqiptar në vitin 2016-2018.

Në hartë dhe në monografi është pasqyruar niveli i njohjes së radioaktivitetit natyror të Shqipërisë, i rrezatimit total gamma, i shprehur në njësinë mikrorëngjen për orë, $\mu\text{R/h}$.

Botimi i kësaj harte realizohet për herë të parë në vendin tonë, jepet me logon e Shërbimit Gjeologjik Shqiptar.

Studimi është një përgjithësim i bërë për herë të parë, që përfshin të gjithë territorin e Republikës Shqipërisë, mbi nivelet e rrezatimit natyror; për çdo zonë e nënzonë tektonike që ndërton truallin gjeologjik të vendit tonë.

Në hartë dhe në Tekstin Sqarues, janë përgjithësuar arritjet në studimet, kërkimet dhe rilevimet radiometrike në truallin Gjeologjik Shqiptar të realizuara kryesisht pas vitit 1969, si dhe studimet e kryera në kuadrin e përgatitjes së kësaj harte.

Kryesisht, në të gjitha vendet si dhe në vendin tonë, studimet e radioaktivitetit natyror deri në fundin e viteve 1990 kanë qënë të orientuara në kërkimin dhe zbulimin e mineralizimeve radioaktive dhe të bashkëshoqëruesve të tyre. Mineralizimet e uranit nuk duken me sy, siç dallohen mineralet e kromit, bakrit etj. Rrjedhimisht nuk krijohet veçime, që të dallohen me metodat klasike gjeologjike.

Duke u nisur nga ky fakt, ligjësitë gjeologjike të përhapjes dhe të lokalizimit të këtyre mineraleve studiohen vetëm me matje radiometrike, nëpërmjet të cilave përcaktohet Intensiteti i rrezatimit që ato provokojnë.

Në vazhdim, është kryer bashkë-interpretimi i ngushtë i parametrave që karakterizojnë radioaktivitetin me faktorët gjeologjikë. Me rezultatet e këtyre të dhënave, janë arritur të ndërtohen kolonat radiolitostratigrafike, të cilat jepen në studimet kryesore të realizuara deri në vitin 1990.

Në këto studime, ku veçojmë temën Qeveritare të vitit 1981, u realizua një studim përgjithësues, me objektiv thellimin e studimeve të kryera për mineralizimet radioaktive deri në vitin 1980, mbështetur në reperët radioaktive të fiksuar gjatë një pune 20 vjecare, nga viti 1960 e deri në vitin 1980, si dhe në anomalitë radioaktive të takuara nga kryerja e punimeve në ato vite.

Objektivi kryesor i tyre, ishte studimi kompleks radiometrik, me synim studimin e karakterit të shpërndarjes së radioaktivitetit për zbulimin e ligjësive të përqëndrimit të mineraleve radioaktive. Në ato vite u përcaktuan disa përfaqësi formacionale, “karakteristike” me Intensitet më të lartë të radioaktivitetit natyror. Këto përfaqësi të emërtuara në vazhdim “Reperë radiometrikë, përmbajnë në vetvete disa mundësi si: gjetjen apo lokalizimin e përqëndrimeve industriale brenda saj, së dyti ato nëpërmjet proceseve fiziko kimike dhe në varësi të faktorëve gjeologjikë formues, transportohen në distancë, duke shërbyer si burim ushqyes që provokon nivele të larta rrezatimi e deri në formimin e shtratimeve të reja të ridepozituara.

Në studimet e sotme të vlerësimit kompleks mjedisor, dhe mbi të gjitha të përcaktimit të rrezikut gjeologo radiometrik, këto faktorë diktojnë në mjedis, nivele të larta të rrezatimi natyror, rrjedhimisht doza të caktuara rrezatimi ndaj popullatës. Harta e përgatitur, ka përdorim shumë planësh dhe ky është një nga drejtimet që duhet shfrytëzuar nga studiuesit që merren me studimet e radioaktivitetit në përgjithësi dhe fenomenit radon në veçanti. Mendojmë se ka ardhur koha që bazuar në këtë informacion të bollshëm të truallit Shqiptar, grumbulluar në shumë vite të shfrytëzohet si një studim Mjedisor master për përdorimin e tokës dhe të planifikimit urban.

Kjo është arsyeja, që mbështetur në eksperiencën 45 vjeçare, për një periudhë afat shkurtër (24 mujore), i shtrirë në 3 vite, u arrit të përgatitet një hartë në nivel kombëtar, siç është botimi i “Harta e Rrezatimit të Radioaktivitetit Natyror e Shqipërisë”.

Analiza e rezultateve, për çdo zonë dhe nënzonë fillon me një përshkrim shumë të shkurtër gjeologjik, i mbështetur në formacionet përfaqësuese litologjike që ndërtojnë Zonat dhe Nënzonat e Shqipërisë, sipas tekstit sqarues me titull “Gjeologjia e Shqipërisë”, botim i vitit 2002 (ribotim në vitin 2011), Monografi. Studimi është drejtuar nga grupi kordinues i përbërë, nga Profesorët e Shquar të Gjeologjisë Shqiptare: Abedin Xhomo, Alaudin Kodra, Zydi Xhafa, Minella Shallo.

Struktura e Tekstit Sqarues të hartës. Teksti është 200 faqe, i ndarë në 9 kapituj: I. Hyrja; II. Historiku i studimeve të radioaktivitetit natyror në Shqipëri; kapitulli III. Gjendja e studimeve të radioaktivitetit natyror në vendin tonë, deri në fillimin e studimit; kapitulli IV. Metodologjia komplekse e studimit; kapitulli V. Analiza e rezultateve për: a) të gjitha zonat, nënzonat, dhe disa njësi që ndërtojnë truallin Gjeologjik të Shqipërisë; kapitulli VI. Niveli i Radionuklideve Natyrore; kapitulli VII. Analiza e rezultatet e matjeve të rrezatimit kozmik; kapitulli VIII. Besueshmëria e të dhënave dhe në kapitullin IX. Përfundimet kryesore. Përfundimet për zonat, nënzonat, e njësitë jepen në përfundim të analizës së tyre. Çdo kapitull, përmban disa nën paragrafë. Teksti shoqërohet me materialin e duhur grafik, në varësi të analizës shkencore të studimit dhe literaturën e përdorur, duke përfshirë edhe shumë artikuj kryesore të botuar në revista shkencore brenda dhe jashtë vendit.

Studimi është ndërmarrë nga Shërbimi Gjeologjik Shqiptar dhe realizuar nga “Geophysical Center Tirana”, NIPT L81620003C, Drejtues: Safet Dogjani.

Reçensa e “Teksti Sqarues dhe Harta e rrezatimit radioaktiv natyror e Shqipërisë”, u krye nga Ekspertët: Akademik, Prof.Dr. Ing.Gjeofizikan Salvatore Bushati. Dr. Rustem Paci, Drejtues i Zyrës së Radiombrojtjes të Shqipërisë, ekspert i IAEA.

1. Hyrje

Në fillim të viteve 1990, organizmat ndërkombëtare, analizuan detyrat e reja që dalin para Institucioneve Gjeologjike në shërbim të njeriut.

Për herë të parë ky drejtim i ri studimor u dha në projektin me titull: A global geochemical database for environmental and resource management: recommendations for international geochemical mapping; by A. G. Darnley; IGCP Project 259; International Union of Geological Sciences.

Në vitet në vazhdim, Qendra Gjeofizike, grupi i radioaktivitetit natyror, realizoi studime posaçërisht për këtë hartë deri në vitin 1997. Të dhënat e grumbulluara në vitet 1993-1997, me financim të ish Komitetit të Shkencës dhe Teknologjisë, ishin një shtysë kryesore për të shtuar bazën e të dhënave të Intensitetit të rrezatimit natyror për botimin zyrtar të Hartës së Radioaktivitetit natyror për vendin tonë, një problem Radiometrik që ishte i perealizuar deri tani.

Studimi është vazhdim llogjik shkencor i Strategjisë Studimore afatgjatë, në fushën e studimeve komplekse të rrezatimit natyror, të hartuar në Qendrën Gjeofizike Tiranë, në zbatim të VKM Nr.31, në vitin 2003, ku u realizua harta e parë e radonit në ambientet e brendshme për disa qytete të vendit tonë (Dogjani S., etj., 2003).

Në vitin 2009, grupi i radioaktivitetit natyror, u bë pjesë e IGJEUM, rrjedhimisht harta e radonit e vitit 2003 e disa studime në vazhdim, u përfshi në hartën Europiane të radonit në ambientet e brendshme, e cila u ndërtua me grid 10x10 km, (**Draft**), Mars, 2010. (www.JRC.ECEUROPA.EU), me qendër në Ispra, Itali.

Projekti me titull: *Studimi i përqëndrimit të niveleve të gazit radon në sektorët me rrezik të lartë dhe përcaktimi i niveleve të radionuklideve natyrore në llojet kryesore litologjike të Shqipërisë*, realizuar në vitet 2010-2014 (financuar nga ish Agjensia e Kombëtare e Teknologjisë dhe Inovacionit dha për herë u realizua një studim përgjithësues të matjeve të realizuara në Shqipëri, (Dogjani S., 2014).

Mjedisi në tërësi dhe popullata, provokohet nga 9 burime të ndryshme rrezatimi, të cilat janë të grupuara në 2 komponente: Natyrore dhe Artificiale. Komponentja natyrore përbëhet nga 4 burime (radoni, rrezatimi i brendshëm gamma, rrezatimi tokësor dhe ai kozmik), kjo komponente jep rreth 84% të dozës që merr njeriu në një vit, kurse burimet artificiale përbëhen nga 5 burime (aparaturat mjekesore, shkarkimet e ndryshme, produktet, rrezatimi që merret në varësi të punës që kryen njeriu-occupational), kjo komponente përbën rreth 16% të rrezatimit të përgjithshëm.

Rrjedhimisht në studimin përgjithësues që paraqitet, siç është harta e radioaktivitetit natyror u studiuuan 2 nga komponentet e mësipërme natyrore (rrezatimi i tokës dhe rrezatimi kozmik), që provokojnë 25% të dozës së përgjithshme që merr njeriu në vit.

Përgjithësimi i të dhënave të studimeve, dixhitalizimi i **35 485 matjeve**, krijoi qartësi dhe siguri të plotë për përgatitjen e hartës në shkallë 1:200 000 dhe të tekstit sqarues të saj.

Përpilimi i hartës së rrezatimit radioaktiv natyror të Shqipërisë, në shk. 1:200 000, u realizua duke u mbështetur në pasqyrimin në formë të izovlerave të rrezatimit radioaktiv natyror të **34 210 matjeve** të rrezatimit të përgjithshëm gamma. (Total cont-it).

Diferenca prej **1 275 matje** përbën numrin e **Anomalive Radioaktive Natyrore** të takuara në truallin gjeologjik të Shqipërisë.

Numri i matjeve, u konsiderua i pranuar dhe i ezauruar, në fundin e viteve 1999; pas këtij viti në Shqipëri nuk është kryer asnjë projekt me qëllim shtimin e numrit të matjeve, pasi u konsiderua i plotë për të botuar një hartë Radioaktiviteti, në shkallën 1:200 000.

Matjet, shtrihen në të gjithë territorin tokësor të vendit tonë, me dendësi mesatare të përgjithshme matjesh, rreth 1.4 matje për km² dhe plotëson e tejkalon kondicionin për Shkallën 1:200 000.

Mbi bazën e tyre u përgatit: **Harta e vendmatjeve të rrezatimit të përgjithshëm gamma**, në shk.1:500 000. Theksojmë që ky fakt është pasqyruar në të gjitha studimet e kryera pas vitit 1998; në vitin 2010 është konfirmuar edhe në botimin e **IAEA Nuclear Series No.NF-T-1.3**.

2. Historiku i shkurtër i radioaktivitetit natyror në Shqipëri.

Vitet e para të përdorimit të metodave komplekse të radioaktivitetit natyror janë vitet 1958-1960.

Në raportin e parë shkencor për këtë problem nga Ing. rus, Brjancev, Shqipëria u konsiderua një njollë e bardhë. (Raport mbi radioaktivitetin Natyror në Shqipëri, në gjuhën Ruse).

U kryen matje të rrezatimit gamma si dhe të matjeve të gazit radon në tokë (metoda e emanacionit), u aplikuan nga specialistët rus, me qëllim kërkim zbulimin e shkrifërimeve bregdetare, të pasura me minerale të rëndë si zirkon, monacit etj.

Në periudhën 1960 - 1969, u aplikuan metodat e rilevimit gamma dhe ato emanometrike nën drejtimin e Prof. Llambi Langore, inxhinieri i parë gjeofizik në fushën e Radioaktivitetit Natyror. Objektivi kryesor i studimeve në këtë periudhë ishte kërkim zbulimi i shkrifërimeve, të pasura me minerale të rëndë si zirkon, monacit, dhe në kërkimin e fosforiteve etj.

Në vitin 1969, erdhën në vendin tonë Specialistë nga Republika Popullore e Kinës, gjeologë dhe gjeofizikë, të kualifikuar për kërkim zbulimin e mineraleve radioaktive. Aparaturat që erdhën me personelin shkencor ishin bashkëkohore, me ndjeshmëri të lartë, për matjen e rrezatimit gamma në sipërfaqe, në pusët e shpimit, në punimet minerare; u realizuan shumë studime, në kërkim zbulimin e mineralizimeve radioaktive, dhe u përcaktuan disa reperë radiometrikë për zhvillimin e tyre në perspektivë. Viti 1992, ishte viti i fundit ku metodat radiometrike fushore u përdorën për kërkim zbulimin e mineralizimeve radioaktive në Shqipëri.

Në vitet në vazhdim u hap një drejtim i ri shkencor: Tematika Radon. Në vitin 1995, Qendra e Studimeve Gjeofizike, Gjeokimike dhe Kërkimeve Ambientale, drejtuar nga Akademik Salvator

Bushati hartoi strategjinë për përfshirjen në këtë fushë të re studimore; u realizua trajnimi në Qendrën Gjeofizike nga Prof. Dr. Milan Matollin, (drejtues i katedrës së Radioaktivitetit Natyror, Universiteti i Charles-it Rep.Çeke. Janarin e vitit 1996 e konsiderojmë fillimin e studimeve, në nivel bashkëkohor të matjeve të radonit në Shqipëri, ku filloi përdorimi i paisjeve matëse të pajisura me sistem dixhital dhe software marrë në Republikën Çeke nga Osman Lika, Safet Dogjani.

Të gjitha studimet fushore, kualifikimet, trajnimet e viteve 1996 e deri në vitin 2014, në fushën e radioaktivitetit natyror, si dhe pajisjet e marra, janë financuar nga grantet e përfituara si rezultat i aplikimit në projektet Nacionale e Multinacionale, në këtë fushë studimore.

3. Gjendja e studimeve të radioaktivitetit natyror në vendin tonë, deri në fillimin e studimit.

Studimet e radioaktivitetit natyror deri në fundin e viteve 1990 në vendin tonë, si dhe në të gjitha vendet e Lindjes, ishin të orientuara për kërkimin - zbulimin e mineralizimeve radioaktive dhe të bashkëshoqëruesve të tyre; këto studime në këtë periudhë klasifikoheshin “Sekret Shtetëror”.

Në këto studime, të realizuara në zonat tektonike Korabi, Alpe, Mirdita, Ultësira Adriatike, Kruja e Jonike, u identifikuan disa reperë radiometrike të rëndësishem që paraqisnin interes për thellimin e studimeve për qëllimin e mësipërm.

Në objektet më të rëndësishme u realizuan punime të detajuara në sipërfaqe, shoqëruar edhe me punime minerare. Evidentojmë se të gjitha këto studime, gjenden në Arkivën Qendrore Teknike të SHGJSH (**AQTGj**); (me autorë të parë: Balluku I., Langora Ll., Nasi V., Zeqja K., Shima G., Kodheli P., etj.) si dhe studime të udhëhequra nga inxhinierë gjeologë të ish. Ndërmarrjes Gjeologjike Tiranë, Korçë, Gjirokastër (Liko V., Papuçiu A., Seriani A., Çili N., Uzuni H., Konomi F., Jani P., Konomi F., Guranjaku S., etj.), ku janë trajtuar studime në fushën e mineraleve si qymyre, shkrifërime të vjetra dhe të reja, fosforite, boksite, ku elementët radioaktivë janë bashkëshoqërues.

Nga punimet e atyre viteve u shfrytëzuan rreth 3500 matje, të cilat u përfshinë në këtë studim. Në vitet 1993-1997, u realizuan rreth 32 mijë matje të tjera për realizimin e këtij studimi në shk.1:200 000. (Dogjani S. etj).

Në vitin 1996 e deri në fillimin e realizimit të këtij studimi (viti 2016), me lindjen e problematikës re: **Tematika Radon**, të gjitha studimet **u orientuan tërësisht në këtë fushë**. Mbi këtë bazë që në fillimet e saj u hartua Strategjia Studimore për këtë fushë të re studimore, e orientimit ambiental. Fenomeni apo tematika Radon, përmbledh njohjen e gazit radioaktiv në tre ambiente: Tokë, Ujë dhe Ajër.

Në të tre rastet, provokues i niveleve të përqëndrimit të radonit janë karakteristikat gjeologo–radiometrike të truallit gjeologjik dhe disa veti fizike të tokës, ku kryesore është përshkueshmëria dhe sistemi i tektonikave apo çarjeve nëpër mjet të cilave gazi radon lëviz si rezultat i difuzionit dhe efuzionit nga thellësia në drejtim të sipërfaqes, fig.5. (Barnet etc.2005), (Matolin etc.2008), (Neznan etc.2004), (Popit etc,2002), (Vaupotic J.etc, 2011).

Ishte viti i vonë, 1998, ku një studim epidemiologjik i kryer në shtetin e Iowa, SHBA, tregoi

përtej çdo dyshimi të arsyeshëm se produktet e radonit shkaktojnë kancer të mushkërive për publikun e gjerë, kur në ndërtesat e banimit, apo të punës, ka nivele të larta përqëndrimi të gazit Radon (Field.R.W.1998). Nivelet e rrezatimit të radioaktivitetit natyror, veçanërisht për **Tematikën Radon**, në dy dekadat e fundit, janë ndërmarrë një sërë projektesh, studimesh dhe organizmat më prestigjioze ndërkombëtare (WHO-2009, IAEA, EPA, UNSCEAR, BEIR VI-1998) kanë dhënë dhe japin një seri rekomadimesh mbi këtë problem duke dhënë edhe rekomandimet përkatëse të metodologjisë studimore, teknikave etj, me synim minimalizimin e efektit në shëndetin human.

Strategjia e ndjekur në realizim e studimeve të radonit në vendin tonë dhe arritjet tona të para nga viti 1996 e deri në vitin 2002, mbi bazën e shqetësimeve që dolën nga ky indikator i rrezikshëm mjedisor, Qeveria Shqiptare në vitin 2003, me VKM Nr. 31, kërkoi një studim në këtë fushë. Mbi bazën e këtij vendimi u hartua studimi shkencor me titull “Gjendja e Studimeve të radonit në qendrat kryesore urbane të Shqipërisë”. Në këtë studim jepet për herë të parë “Harta e niveleve të përqëndrimit të radonit në ambientet e brendshme” (Dogjani S., etj., 2003). Kordinator i studimit, Zyra e Mbrojtjes nga Rrezatimet e Shqipërisë (Paci R.). Harta u realizua nga Qendra Gjeofizike Tiranë dhe u përfshinë disa të dhëna të IFB.

Në këtë studim u dha strategjia e hartuar, nga grupi studimor i Radioaktivitetit Natyror (pjesë e Qendrës Gjeofizike, Shërbimi Gjeologjik Shqiptar), e cila vuri theksin në tre drejtime:

1. Vlerësimin kompleks të niveleve të përqëndrimit të radonit në Shqipëri (Ajër, Tokë, Ujë).
2. Ngritjen e një sistemi monitorues në zonat e klasifikuara me probleme Radoni.
3. Shtrirja e problemit edhe në zonat e tjera të panjohura.

Theksojmë se në qarqet shkencore ka patur një diskutim shume të gjatë (pro dhe kundra) në vite, mbi dëmin që shkaton në shëndetin human gazi radon (duke përjashtuar minatorët e nëntokës, ku ishte pranuar se dëmi shkaktohej nga puna e gjatë në miniera).

Mbështetur në studimet dhe indikacionet e mësipërme u arrit që Komisioni i Radiombrojtjes të Shqipërisë të miratojë normat e vendit tonë në këtë fushë.

Në ambientet e brendshme, kjo fazë studimore kishte objektiv të jepte informacionet e para të nevojshme për nivelet e përqëndrimit të radonit, kryesisht në ambiente me frekuentime masive.

Në tokë, kjo fazë synonte të jepte klasifikimin e rrezikut radon në tre kategori, mbështetur në Klasifikimin Çek dhe përgjithësisht i pranuar nga disa vende të Europës. Në ujë, të jepte nivelet e përqëndrimit të radonit të furnizuesve kryesore të burimeve tona ujore, për qytetet e mëdha.

Arritjet e kësaj faze, konsistuan në dhënien e një tabloje mjaft komplekse, në të tre drejtimet Ajër, Tokë dhe Ujë, ku u evidentua se vendi ynë nuk është pa probleme në fushën e Radonit.

U fiksuan nivele radoni deri në 2500 Bq/m^3 (becquerels për metër kub) në ambientet e brendshme; në tokë u evidentuan shumë sektorë me rrezik të lartë në disa qytete të vendit tonë, deri në $270\,000 \text{ Bq/m}^3$, kurse në ujë në përgjithësi u regjistruan nivele normale deri të larta, deri në 70 kBq/l (kilo becquerels për liter) (Dogjani S., 2003-2011). Të gjitha studimet e kësaj faze janë realizuar me financim të plotë nga Ministria e Mjedisit dhe Pyjeve.

Ngritja e sistemit monitorues arriti të japë informacionin e parë mbi nivelet e shpërndarjes gjeografike të përqëndrimit të radonit për një pjesë të zonave urbane në vendit tonë. Në këtë fazë, u hartuan 7 raporte në disa qytete të vendit tonë. (Dogjani S., 2003-2011). Studimet u realizuan me financimet e mundëshme të Ministris së Mjedisit dhe Pyjeve, sot Ministria e Turizmit dhe Mjedisit.

Në studimet monitoruese, u ngrit një rrjet monitorimi, në disa qytete, për radonin në tokë, në ambiente të brendshme dhe në ujë. Këto vende matje, u përcaktuan në zona ku nivelet ishin të larta, në tokë ose ambiente me frekuentime masive, edhe në ujë. Theksojmë se në vite të ndryshme, krahas stacioneve fikse (në tokë-ambiente të brendshme-ujë), ku u kryen matje në kohë të ndryshme (me frekuencë matje 2-3 herë në vit), për të rritur njohjen edhe në qytete të tjera, u kryen matje komplekse (tokë-ujë-ajër) në disa qytete.

Pas kësaj analize, lindi e nevojshme, që krahas matjeve me kohë shumë të shkurtër, me teknikat Aktive, 24-72 orë, të fillojë përdorimi i metodave pasive, sipas rekomandimeve metodike të B.E. Këto matje fillimisht u realizuan në kuadër të projektit me titull “Assessment of environmental risk for use of radioactively contaminated industrial tailings (INTAILRISK)”, realizuar në kuadrin e FP-6. (Dogjani S., 2004-2007).

Objektivat e projektit ishin të vlerësojnë dhe të japin kuantifikimin e rreziqeve për shëndetin e popullsisë dhe të mjedisit, që buron nga Radionuklidet në mbetjet e termocentraleve të djegies së qymyrit dhe impiantet e trajtimit të aluminit, në vendet e Ballkanit Perëndimor.

Projekti hulumtoi rrezikun nga vetë mbeturinat dhe u përpoq gjithashtu të vlerësonte përdorimin më të mirë të materialit të ricikluar duke pasur parasysh faktorin e rrezikut.

Projekti analizoi praktikën ekzistuese të monitorimit dhe formuloi rekomandime për të optimizuar menaxhimin ekzistues të mbrojtjes nga rrezatimi. *Kordinator; Klerkx J.* International Bureau for Environmental Studies (IBES).

Projekti u realizua, në kuadër të FP-6, në disa objekte ku si rezultat i veprimtarisë teknologjike (TENORM) ka prirje për ndotje në tokë-ujë dhe ambiente të brendshme. Në vendin tonë u studiuan, 3 TECE që punonin me qymyr, (Tiranë, Korçë, Maliq), disa damba të daljeve boksitike, Dajt, Tamarë, Prozhmë, Dardhë, uzina e ferro kromit Burrel dhe dambat e qymyrit në Priskë Mollas (Dogjani S., 2004-2007).

Sudimi në kuadrin e FP-6, ishte kompleks :

- Matje të radionuklideve natyrore me teknikën me madhësi kristali 3x3 Inch, në damba të Teceve, qymyreve e boksiteve. Krahasimi i matjeve tona në terren me këtë teknikë u krahasuan me matjet laboratorike të partnerëve të projektit.
- Matje radoni me teknikat aktive, dhe pasive; analizat u kryen në laboratorët e partnerëve të projektit (Slloven, Italian dhe Belg).
- Matje radoni në tokë, në afërsi të 3 Teceve që kanë punuar me qymyr.
- Studimi ishte jo vetëm një eksperiencë e madhe, por mbi të gjitha u ballafaquan njohuritë dhe metodologjite e punës me partnerët e institucioneve të tjera shkencore Europiane, që morën pjesë në projekt.

- Të gjitha paketat e punës u realizuan nga specialistët shqiptarë, që morën pjesë në projekt.
- U përfitua një paisje bashkëkohore në fushën e matjeve të radioaktivitetit natyror.

Eksperienca u shfytëzua, në realizimin e projektit me titull “**Studimi i përqëndrimit të niveleve të radonit në sektorët me rrezik të lartë dhe përcaktimi i niveleve të radionuklideve natyrore në llojet kryesore litologjike të Shqipërisë**”, financim i AKTI-it (Agjensia e Kërkimit, Teknologjisë dhe Inovacionit), sot AKKSHI (Dogjani S., 2010-2014).

Risia e projektit të mësipërm qëndron në përdorimin metodave passive, me kohë të gjatë matje (detectorët Lr115), në përcaktimin e niveleve të përqëndrimit të gazit radioaktiv radon, në disa qytete të vendit tonë (Tiranë, Korçë, Durrës, Krujë, Pogradec, etj.).

Shtrirjen e studimit në zonat shumë pak të njohura ose të panjohura të niveleve të përqëndrimit të radonit (B. Curri, Peshkopi, Burrel, Kukës etj.).

Shtrirjen e studimit në zonat, ku nuk kishte asnjë të dhënë, në zonat periferike të qyteteve të mëdha, Tiranë-Durrës-Shkodër (Bërçull, Vorë, Pezë, Vaqarr, Ndroq, Maminas, Guri i zi, Bushat, Shirokë etj.).

Matje u realizuan në ambientet e brendshme, kryesisht në shkolla, kopshte e çerdhe.

U përcaktan nivelet e radionuklideve natyrore në disa lloje litologjike.

Në lidhje me fenomenin RADON, diskutimet janë të fokusuara në disa tematika, ku ndër me kryesoret janë dy:

- Si të përcaktohen banesat me përqëndrim të lartë radoni?
- Si të zvogëlojmë dhe parandalojmë përqëndrimin e lartë të radonit në ndërtesa?

Nga një pikëvështrim i përgjithshëm mund të përcaktohen disa kategori ndërhyrje.

Aktualisht pranohet se ndërhyrjet në fazën e projektimit dhe zbatimit kanë përgjithësisht një efikasitet të dukshëm në minimizimin e dozës së rrezatimit.

Masa më e mirë për të minimizuar nivelet e radonit në ambientet e brendshme, është hartimi dhe miratimi i një ligji, në të cilin si fazë e parë të sanksionohet që në ndërtimet e reja që kryhen në zonat e klasifikuara me rrezik të lartë radoni, të kryhet studimi mbi nivelet e përqëndrimit të radonit në tokë dhe mbi bazën e rrezikshmërisë së truallit të meren masat Antiradon.

Shërbimet Gjeologjike, të të gjitha vendeve (veçojmë atë Amerikan, Çek, Anglez, Sllovak, Hungarez etj.) realizojnë studime në këtë fushë, rezultatet e të cilave pasqyrohen në botimet periodike. Në gjendjen e sotme problemi ka evoluar shumë. Disa Organizma Ndërkombëtare, (WHO, IAEA, ICRP, EPA, UNSCEAR etj.) nëpërmjet botimeve periodike, trajtojnë problemin Radon në të gjitha komponentet përbërëse të tij.

Botimi zyrtar i Hartës së Rrezatimit të radioaktivitetit natyror, është orientimi i parë i rëndësishëm për përcaktimin dhe ndërmarrjen e studimeve në zonat me prirje radoni (Radon- Prone-Areas).

4. Metodologjia komplekse e studimit.

4.1. Metodika e teknika e matjeve, të rrezatimit gamma.

Matjet e rrezatimit gamma, deri në vitin 1990, kishin objektiv kërkim zbulimin e mineralizimeve radioaktive.

Janë përdorur kryesisht shkalla 1:25 000, e deri të detajuara në shkallë 1:1 000, lartësia e matjeve direkt mbi shkëmb e deri në 10-20 cm mbi shkëmb/tokë; gridi i matjeve 250 x10-20 m e deri në 10x2 m në matjet e detajuara, në sektorët me premisa për lokalizimin e mineralizimeve radioaktive, si Nimcë, Bufël, Shqarh, Bogaz, Fushë-Bardhë, Dajt, etj.

Matja është realizuar me aparaturë të rregjistrimit integral gamma (total gamma) me kristal NaI, me madhësi rreth 1x1Inch (30x0.25) cm, i paisur me sistemin shintilues GBB.35.

Kalibrimi është realizuar çdo 1 muaj në sezonin e matjeve fushore, me burim radioaktiv radiumi, në lartësi 1.5 m mbi sipërfaqen e tokës. Pas kalibrimit janë ngritur pika kontrolli fushore, në të cilat para dhe pas pune, bëhej kontrolli i aparatures në të tre shkallët e matjes respektivisht 0-50 $\mu\text{R/h}$; 50-200 $\mu\text{R/h}$ dhe 200-1000 $\mu\text{R/h}$. Në raste kur vlerat e Intensitetit nuk ishin bindëse, aparatura rikalibrohej. Gjithashtu janë kryer matje kontrolli, (matje në një linjë me dy teknika, nga operatorë të ndryshëm) dhe me pas krahasoheshin të dhënat këtyre matjeve. U realizuan rreth 5% e matjeve të kryera, afërsisht 1700 matje (të dubluara), të rezultuara në përpunimin e të dhënave me kordinata të njëjta (këto matje, nuk janë përfshirë në ndërtimin e hartës, por u përdorën për të kontrolluar besueshmërinë e matjeve).

Mbështetur në metodologjinë e punës, në linjën e matjeve fushore operatori çdo 500 m, në një sipërfaqe prej 25-50 m² ka detajuar nëpërmjet sinjalit të zhurmës të kufjeve të aparaturës intensitetin e rrezatimit, ka shënuar në hartë numrin e pikës së matjes, dhe në bllokun fushor kordinatat e pikës dhe nivelin e Intensitetit të rrezatimit përfaqësues gamma.

Në hartat e punimeve të matjeve radiometrike sipas zonave të kryera në ato vite, janë trasuar profile çdo 2 km, në vazhdim është marrë një vlerë përfaqësuese çdo 500 metra. Në sipërfaqen prej 2600 km², të rlevimeve të para vitit 1990, janë marrë rreth 3500 vlera.

Në hartën e vendmatjeve në shkallë 1:200 000, paraqitur në studim në shkallën 1:500 000, dallohen lehtësisht, pasi dallohet gridi konstant (janë vija paralele, që përfaqësojnë profilet e hequra në hartë), si në zonën Korabi, Alpe, Gashi, Jonike, Kruja, Mirdita, Ultësia Shqiptaro-Thesaliane.

4.2. Sipërfaqet ku janë kryer matjet e rrezatimit total gamma. Matjet u kryen me qëllim kryesor realizimin e një studimi radiometrik në të gjithë teritorin e vendit tonë, duke përjashtuar zonat ku ishin realizuar matje para vitit 1990; në sipërfaqen prej 24 500km², janë marrë 30 710 vlera.

Në matjet e kësaj periudhe, për të rritur rendimentin dhe ulur shpenzimet u shfrytëzua në maksimum rrjetin rrugor të zonave ku mungonin të dhëna; në rastet kur nuk realizohej gridi, janë kryer linja matjesh të detyruara, për të mbuluar të gjithë teritorin.

Përpunimi statistikor, paraqitur në fig.1/2 në tekstin sqarues, shpreh varësinë e shpërndarjes së

numrit të matjeve, me sipërfaqen e territorit ku u kryen matjet. U vërtetua se ka përputhje të plotë, të kërkesës metodike “shpërndarje sa më uniforme” në të gjithë sipërfaqen e rilevuar.

Para fillimit të punës, në hartën topografike, të shk. 1:50 000, ose të shk. 1:25000 është përcaktuar linja e matjeve, në distancë çdo 2-4 km nga njëra tjetra në vartësi të terrenit. Me fillimin e punës, matjet e Intensitetit të rrezatimit natyror janë regjistruar çdo 500 metra, rrjedhimisht matjet janë kryer me rrjet/grid 2-4 km x 0.5 km; matja është realizuar 1m mbi nivelin e tokës.

Matjet janë realizuar në kushtet e gjeometrisë 2π ; përmasat e vendmatjes ∞ , koha e matjes 5-10 sekonda.

Në praktikën e punës, operatorët kur kanë takuar ose janë ballafaquar me nivele rrezatimi mbi 1.5-2 herë nivelin që po regjistrinin, apo takonin përfaqësi të ndryshme litologjike, kanë realizuar matje më të dendura.

Operatorët në procesin e matjeve, që nga fillimi i punës kanë patur në vëmendje të vazhdueshme, nivelin e rrezatimit total gamma, nëpërmet zhurmës në kufjet e aparaturës me nivel rreth 60 decibel.

Ndjeshmëria e aparaturës së përdorur, me marrës sistemi, GDB 35+ Kristal NaITl me madhësi 32x32 mm (fig.2) ka saktësi 1-2 $\mu\text{R/h}$. Në metodikën e matjeve të rrezatimit gamma, është realizuar domosdoshmërisht kërkesa: “kufjet, të mbahen në dëgjim të pandërprerë”.

Marrësi është përdorur në realizimin e matjeve në vendin tonë nga ekspedita e Radiometrisë (ish Ndërmarrja Gjeofizike Tiranë); duke filluar nga viti 1969 e deri në vitin 1997, periodikisht marrësi i rrezatimit është rinovuar, sipas kërkesave teknike, duke zëvendësuar me të ri, fotoshumëzuesin (GDB-35), kristalin NaITl, apo të dy së bashku.

Cilësia dhe saktësia matjeve u siguroa nga: 1. kalibrimi sistematik; 2. matjet periodike në pikat e kontrollit fushor; 3. matjet e kontrollit në linjën e përbashkët.

Në kuadër të realizimit të këtij projekti, në vitin 2017, u përdor aparatura me sondë SG2R, u realizuan disa matje të përbashkëta me dy aparaturat, matjet janë realizuar në lartësi 0.8-1 m mbi tokë.

Ballfaqimi/krahasimi i të dhënave me dy teknikat (teknika e parë me madhësi kristali NaITl (1x1)Inc, dhe tjetra me madhësi kristali NaITl (2x2 Inch) jepet në kapitullin e VIII, të tekstit sqarues.

4.3. Metodika e matjeve e matjes së radionuklideve Natyrore (RN) K,U,Th

Matjet gamma spektrometrike janë realizuar kryesisht në disa përfaqësi litologjike të veçanta të territorit Shqiptar si dhe në disa prerje kryesore, të cilat kanë intersektuar zona të ndryshme tektonike. Matjet janë realizuar direkt në tokë/shkëmb. Është synuar që gjatë realizimit të matjeve të përfshiheshin sa më shumë përfaqësi litologjike/shkëmbore që ndërtojnë prerjen e përcaktuar.

Paisja e përdorur është gamma spectrometër me madhësi Kristali 3x3 Inch. Të dhënat e përmbajtjes së eU-238 (Uranium 238) dhe të Th-232 (Thorium 232), jepen në ppm, kurse të

Kaliumit jepen në përqindje.

Koha e matjes ka qenë 5 ose 10 minuta. Matje me kohë 10 minuta janë realizuar në ato përfaqësi me nivel të ulët të radioaktivitetit natyror si shkëmbijte ultrabazikë dhe gëlqerorë, ku në përgjithësi Intensiteti i rrezatimit natyror luhet nga 2-4-6 $\mu\text{R/h}$.

Në disa përfaqësi litologjike, ku përmbajtja e radionuklideve natyrore është shumë e ulët, të dhënat janë në kufirin minimal të detektimit të aparaturës, në këto raste koha e matjes me gammaspektrometër me madhësi kristali 3x3Inch, është programuar 10 minuta.

Të dhënat janë realizuar me gjeometri matje 2π . Matja është realizuar duke zgjedhur, parapërgatitur, duke pastruar pjesën e sipërme e shkëmbit, apo të dheut/tokës. Përmasat e shesheve të matjeve në të gjitha rastet u zgjedhën me dimensione 1x1 m; ose 0.5x0.5 m.

Në deponime ranore më të shkrifta, ose mbi mbulesë është pastruar, një sipërfaqe 1x1m dhe pastaj është realizuar cikli i matjeve, duke vendosur marrësin vertikal mbi sipërfaqe. (fig.2.b. të tekstit sqarues).

Matjet sasiore të spektrometrisë gamma janë të sakta, kur elementët U-238 dhe Th-232 të jenë në ekuilibër radioaktiv, njësi e matjes për U dhe Th, jepet në ppm, kurse për izotopin radioaktiv të K, në %. Këto njësi sipas konstanteve të njohura kthehen lehtësisht në njësi të tjera, në Bq/kg, ose miligram/për gram.

4.4. Llogaritjet teorike përmbajtjes U,Th,K, në vartësi nga Intensiteti gamma.

Teoria e rrezatimit gamma në fushën e radioaktivitetit natyror, jepet në shumë tekste mësimore, ku trajtohet teoria e rrezatimit gamma, direkt në fushë (trungu i konit), në shtresën e ngopur dhe të pangopur; llogaritja e nivelit të përmbajtjes së shtresës, direkt nga Intensiteti i rrezatimit gamma; llogaritja e ekuilibrit radioaktiv dhe ndikimi i tij në përcaktin e përmbajtjes U-238, (Novikov, etc-1964, Langore Ll., etj., 1970; 1989).

Llogaritjet teorike të rrezatimit gamma, të provokuara nga radionuklidet natyrore (K,U,Th), janë realizuar sipas rekomandimit të dhënë nga IAEA, 1989, 1991, Lovborg, 1984.

Siç dihet këto të dhëna mbështeten në kërkesat: ambienti i matjes (shkëmbi apo dheu) të jetë homogjen dhe me përmasa Infinit.

Intensiteti i rrezatimit gamma në mesin e një shtrese jepet:

$$I_{\max} = \frac{2\pi K Q \rho}{\mu} \cdot (1 - \phi(\mu H))$$

për: $h \rightarrow \infty$, $\phi(\mu H) = 0$ atëherë

$$I_{\max} = I = \frac{2\pi K Q \rho}{\mu}$$

ku: I_{\max} dhe I janë përkatësisht Intensiteti i gamma rrezatimit në mesin e shtresës me trashësi

të kufizuar dhe me trashësi infinite. Në rastin e dhënë kemi të bëjmë me ambiente më përmasa infinit.

Q% - përmbajtja e lëndës radioaktive.

ρ - densiteti i shtresës

μ - koeficienti i dobësimit efektiv të gamma rrezeve. ku: KRa konstantja e gamma rrezatimit për Radiumin.

φ - Funkzioni tabular i Kingut.

Për rrjedhim përmbajtja e lëndës radioaktive (uraniumin në ekuilibër me radiumin) do të jetë:

$$Q\% = \text{ose } Q\% = 2 \cdot 10^{-4} \cdot I\gamma$$

4.5. Përpunimi i të dhënave për ndërtimin e hartës së rrezatimit natyror.

Mbi këtë bazë punë janë përcaktuar, kordinatat X, Y. Të dhënat janë dixhitalizuar, dhe ka vazhduar procesi i përpunimit të dhënave.

Është punuar kryesisht me harta të shkallës 1:50 000 dhe rrallë 1:25 000. Mbi këtë bazë, është ndërtuar harta e vendmatjeve që paraqitetit në studim, në shk.1:500 000 dhe ka vazhduar ndërtimi i hartës së rrezatimit të radioaktivitetit natyror.

4.6. Metodologjia e ndërtimit të Hartës së Rrezatimit Radioaktiv Natyror e Shqipërisë.

Harta e radioaktivitetit u ndërtua në bazë të matjeve të bëra në terren, të cilat u regjistruan në një tabelë në excel, ku fushat kryesore ishin koordinatat X e Y dhe Intensiteti, I, në $\mu\text{R/h}$. Mbi këtë bazë u ndërtua Harta e Studiueshmërisë në shkallë 1:500 000.

Fillimisht këto të dhëna u importuan në software SURFER dhe u krijua në këtë program një pamje e hartës. U provuan disa metoda për krijimin e grid-it si Kriging, IDP etj. Rezultoi se më e përshtatshme për natyrën e problemit tonë ishte metoda IDP (Inverse Distance Power).

Për efekt krahasimi, të njëjtat të dhëna u importuan më pas në programin ArcGIS. U ndërtua e njëjta hartë edhe në këtë program ku u provuan edhe në këtë software metodat e interpolimit Kriging, IDW, etj, dhe rezultatet dolën të njëjta si në Surfer.

Meqënëse për ndërtimin e kësaj harte u studiuuan edhe probleme të tjera si lidhja e Intensitetit me moshat gjeologjike, litologjinë, nënzonat tektonike etj, dhe meqënëse këto analiza mund të kryhen shumë më mirë në ArcGIS, u vendos që për ndërtimin e hartës të përdoret ArcGIS, kurse metoda e interpolimit dhe ekstrapolimit të vlerave të Intensitetit të jetë Inverse Distance weighted (IDW).

4.7. Përpunimi i të dhënave ka konsistuar në grupimin çdo 4 $\mu\text{R/h}$. Pragu më i lartë i Intensitetit të rrezatimit gamma, që është marrë për interpretimin e të dhënave është: 32 $\mu\text{R/h}$. Rrjedhimisht u përcaktuan 8 grupime, nga 0-4 $\mu\text{R/h}$. Grup nivelet e interpretimit janë:

1.(0-4) $\mu\text{R/h}$; **2.** (4.01-8) $\mu\text{R/h}$; **3.**(8.01-12) $\mu\text{R/h}$; **4.**(12.01-16) $\mu\text{R/h}$; **5.**(16.01-20) $\mu\text{R/h}$;

6.(20.01-24) $\mu\text{R/h}$; 7.(24.01-28) $\mu\text{R/h}$; 8. (28.01-32) $\mu\text{R/h}$.

Seicili grup Intensiteti, në ndërtimin e hartës i referohet një ngjyre të caktuar, sic jepen në legjendë, ku u përvijëzuan izovlerat e Intensitetit të rrezatimit.

Diferenca çdo 4 $\mu\text{R/h}$, ose 2 sigma, ku sigma është ndjeshmëria e marrësit të rrezatimit total gamma, sonda: (GDB-35 + Kristal NaI(Tl), me madhësi kristali me përmasa (30x30) mm.

Në vazhdim, të dhënat u grupuan sipas zonave apo nënzonave tektonike që ndërtojnë, truallin gjeologjik Shqiptar, të përcaktuara në hartën më të re gjeologjike të Shqipërisë, të vitit 2002.

Në procesin e analizës së të dhënave, ku brenda një zone, në kontakt me zonën tjetër, mund jenë evidente nivele radioaktiviteti të ngritura apo të ulëta, të cilat i përkasin zonës në kontakt me të, u bë një punë e konsiderueshme për sqarimin/ nivelimin e të dhënave, duke nxjerrë edhe propozime për verifikim apo ndryshime të kufijve të kontaktit të zonave apo nënzonave tektonike.

Sic dihet në interpolimin e të dhënave nëpërmjet vlerave të izovlinjave respektive softet kryejnë interpolim nga pika në pikë. Rrjedhimisht, vendosja e vlerave anomale, do të transformonte shpërndarjen e fushës së rrezatimit gamma.

Rrjedhimisht, krahasimi i të dhënave për litologji apo mosha të veçanta, kur merr në analizë trashësi të vogla, të zonave apo nënzonave të ndryshme, krijon vështirësi.

Hartat e shkallëve të vogla si kjo që po paraqesim japin prirjet e përgjithshme, të Intensitetit të rrezatimit gamma.

Në përpunim kemi marrë si vlerë maksimale nivelin 32 $\mu\text{R/h}$, me objektiv/qëllim, të nxjerrin në pah edhe ato fenomene të veçanta të fushës së rrezatimit natyror të Shqipërisë. (Pa hezitim themi se marrja e një niveli përpunimi më të vogël, p.sh. deri në 18 $\mu\text{R/h}$, do ta lehtësonte shumë Analizën e Rezultateve të hartës së radioaktivitetit natyror të vendit tonë).

Në fig.4, (a;b) jepet harta e radioaktivitetit natyror të Çekisë, e ndërtuar në formën e gamma dose rate, njësia nGy/h, dhe të Sh.B.A, e ndërtuar në njësinë $\mu\text{R/h}$.

Harta e Republikës Çeke është ndërtua deri në pragun maksimal 18 $\mu\text{R/h}$ (~180 nGy/h), kurse harta e Sh.B.A me prag maksimal 10 $\mu\text{R/h}$. Të dy këto harta, janë realizuar nëpërmjet rievimeve ajrore.

Krahasimi i të dhënave të kësaj natyre realizohet nëpërmjet kryerjes së linjave orientuese dhe komplekse, gjeologo-gjeofizike në terren.

Në përpunim kemi marrë si vlerë maksimale 32 $\mu\text{R/h}$, me objektiv/qëllim, të nxjerrin në pah edhe ato fenomene të veçanta të fushës së rrezatimit natyror të Shqipërisë. Si shembull, jepet në fig.3, Harta e radioaktivitetit natyror të Çekisë, dhe të Sh.B.A, në të cilat janë marrë nivelet maksimale 18 $\mu\text{R/h}$ (~180 nGy/h) dhe 10 $\mu\text{R/h}$, respektivisht.

4.8. Rëndësia e ndërtimit të hartave të radioaktivitetit natyror.

Në përgjithësi hartat e Radioaktivitetit Natyror i realizojnë institucione shkencore të fushës Gjeologjio-Gjeofizike.

Janë harta shumë planëshe, dhe kanë disa harta derivate. Në përgjithësi ato janë 4 elementëshe, (eU, eTh, K-40 dhe Igamma), (p.sh. harta e ShBA që paraqitëm është 4 elementeshe, fig.4a) zakonisht hartat shumë elementëshe realizohen nëpërmjet rivevimeve ajrore, ku marrësi i rrezatimit një kristal me volum të madh nga 18 litra në vitet '60; në vitet në vazhdim, erdhi në rritje, 36 litra etj., rrjedhimisht u rrit edhe saktësia jo vetëm nga përdorimi i kristaleve më të mëdhenj, por edhe nga lartësia e marrësit nga toka, deri në 100 apo më pak metra, si rezultat i përdorimit të avionëve më teknik e praktik në fluturim (në literaturë/burime interneti, gjen raste të shumta që e trajtojnë këtë problem).

Gridi i studimit dhe lartësia e fluturimi të avionit, ku varet marrësi i rrezatimit, përcaktohet në vartësi të kushteve gjeografike të terrenit dhe të detyrave zgjidhëse që kërkojnë institucionet realizuese. Shembulli më i fundit është ndërtimi i kësaj harte në Kosovë, realizuar 10 vjeçar in e fundit.

Sic dihet, u bë një tentativë edhe në vendin tonë në vitin 1978, por nuk u realizua (ideja ishte që të ndërtohej një hartë komplekse, sigurisht jo vetëm për qëllime radiometrike).

Në shumë vende kohët e fundit, hartë radioaktiviteti titullohen edhe hartat e nivelit të përqendrimit të radonit në tokë apo në ambientet e brendshme, sic e ka ndërtuar Anglia, Sllovenia, Çekia, Sllovakia etj.

Projekti që po paraqesim, është një angazhim i SHGJSH, për të realizuar veprimtarinë e tij mbi bazën e të cilit operon. Konkretisht tematika shkencore direkte e këtij projekti përfshin 5 veprimtari (Neni 6, Veprimtaria) si më poshtë:

- Studime gjeologjike bazë në tokë, në territorin e Republikës së Shqipërisë, nëpërmjet *hartografimeve komplekse* të shkallëve të ndryshme për administrimin e territorit.
- Studime të thelluara shkencore për gjeologjinë dhe metalogjeninë.
- Studime *gjeofizike e gjeokimike të çdo shkalle*.
- Studime gjeologjike *komplekse për mjedisin dhe monitorimin e tij*, në funksion të planifikimit e të administrimit të territorit.
- Studime gjeologo-inxhinierike mbi *rreziqet gjeologjike*.

4.9. Çfarë janë hartat e radioaktivitetit natyror.

Hartat Radiometrike japin shpërndarjen e nivelit të rrezatimit të provokuar nga prania e Radionuklideve Natyrore (RN) (eU-238, eTh-232 dhe K-40) në mjedis. Rrezatimi i tokës, është komponentja më e rëndësishme e burimeve të rrezatimit natyrorë, që provokohet nga radionuklidet natyrore në shkëmbinj të dhe mbulesat e sipërfaqes së tokës, pra në të gjithë sipërfaqen e truallit gjeologjik.

Radioaktiviteti i mjedisit përcaktohet kryesisht nga niveli i rrezatimit gamma i shprehur në mikrorentgen për orë ($\mu\text{R/h}$), ose dozës së rrezatimit gama (nSv/h). Mbështetur në këto të dhëna, është e mundur, përcaktimi i prirjes së përqëndrimeve të radionuklideve natyrore siç janë Uraniumi (^{238}U , ^{232}Th dhe ^{40}K), në mjedis/ truallin gjeologjik.

Nga studimet e shumta të shkencave të Tokës të dedikuara problemeve mjedisore ka rezultuar se mjedisi shqiptar paraqet një problematikë në drejtim të kualitetit të mjedisit dhe lidhjes së tij me shëndetin e popullatës në aspektin e kualitetit të jetesës në përgjithësi.

Studimet e ndryshme të kryera direkt për mjedisin pasurohen edhe nga studime të fushave të ndryshme të shkencave të tokës të cilat në vazhdimësi japin informacione shtesë në lidhje me mjedisin.

Një indikator i rrezikshëm Mjedisor me shumë rëndësi në dy dekadat e fundit në nivel botëror është problemi i radioaktivitetit natyror. Kjo për faktin se radioaktiviteti në organizmin e njeriut vepron ngadalë, dhe pas një periudhe të caktuar evidentohen shenjat e sëmundjes së rënde, të pashërueshme, siç është kanceri. (WHO, EPA etj.)

Provokues është faktori gjeologjik, pra radioaktiviteti i truallit mbi të cilin kryhen ndërtimet, i materialeve që përdoren për ndërtim dhe i ujit të pijshëm që i furnizon ato.

Por, ky rrezik është i eliminueshëm, ose zvogëlon në maksimum dozën e rrezatimit të popullatës, n.q.s në zonat e ndërtimit të planizuara, të marrin parasysh studimin e radioaktivitetit të truallit të ndërtimit dhe të materialeve të ndërtimit. Teknikisht, studimet e sotme dhe masat zgjidhëse nuk “penalizojnë” ndërtuesit privat apo shtetëror edhe kur sheshi rezulton me rrezikshmëri të lartë radioaktiviteti.

Radioaktiviteti që provokon Radoni dhe veçanërisht, produktet e tij të zbërthimit, konsiderohet **Indikator i dytë**, (i parë është duhani), që shkakton sëmundjen e pashërueshme. Studimet e EPA-s (Agjensia Amerikane e Mjedisit), por edhe të oraganizatave të tjera si WHO (Organizata Botërore e Shëndetësisë, etj.), kanë vërtetuar se veçanërisht kur bashkohen të dy faktorët (duhanpirja dhe radoni), rreziku dhjetëfishohet.

Hartat Radiometrike janë të zbatueshme për studime **themelore gjeologo-gjeofizike**, përcaktimin e **premisave të hartave të rrezikut radon**, vlerësimin e **radioaktivitetit të mjedisit dhe ndotjen e tij nga veprimtaria industriale e njeriut**, përdorimin e materialeve të papërpunuara **për fushën e ndërtimeve si dhe llogaritjen e dozës së rrezatimit që merr popullata në nivel lokal dhe Kombëtar**.

Botimi i Hartës së Radioaktivitetit Natyror të Shqipërisë, është një studim me rëndësi në nivel Kombëtar, i cili do të japë një informacion shumë të vlefshëm në disa aspekte që lidhen me truallin gjeologjik Shqiptar.

- Studimi do të jetë një vlerë e shtuar me rëndësi e gjeologjisë bazë të truallit tonë. Hartografimi radiometrik do të jetë një e dhënë e re për territorin tonë i cili në kompleks me hartografimet e tjera në fushën e gjeologjisë do të jetë në shërbim të organizmave përkatëse të cilat merren me administrimin dhe planifikimin e territorit.

- Të dhënat e tij do të shërbejnë për studime më të thelluara shkencore për gjeologjinë dhe metalogjeninë duke shfrytëzuar të dhënat sasiore të përmbajtjes së radionuklideve natyrore.
- Sot në vendet e zhvilluara studimet gjeologjike komplekse për mjedisin dhe monitorimin e tij, në funksion të planifikimit e të administrimit të territorit, radioaktiviteti natyror është një **parametër përcaktues**.
- Jepet për herë të parë një studim i plotë mbi shpërndarjen e radioaktivitetit në mjedisin Shqiptar.
- Studimi do të shfrytëzohet edhe nga organizmat Shqiptare që merren me studimet e efekteteve me karakter shëndetësor në vendin tonë.
- Fatkeqësisht studimet që kryhen në vendin tonë të karakterit gjeologo-inxhinierik dhe mbi rreziqet gjeologjike, ligjërisht nuk e kanë të përfshirë studimin e radioaktivitetit me të cilën kuptohet **tematika e rrezikut radon** me të **tre komponentet** e saj **Tokë – Ujë dhe Ajër**.

Objektivat e mësipërme janë të derivueshme dhe të realizueshme, ku veçoj:

- Përcaktimi i kufijve kritike të cilësisë mjedisore,
- Përmirësimi strategjive për të parandaluar rrezikun natyror që lidhet me fushën e gjeologjisë,
- Informimin e vendimmarrësve dhe politikbërësve për problemet mjedisore që lidhen me fushën studimore të radioaktivitetit natyror.

Studimi do të shërbejë për shumë specialistë të ardhshëm dhe shkencëtarë të rinj në fushën e Gjeoshkencave, në kuadrin e kualifikimit akademik dhe kërkimit të thelluar shkencor.

4.10. Kontributet specifike që sjell projekti në shkencat fundamentale:

Shkencave tona fundamentale do ti shtohet një hartë e re me titull: “Harta e Radioaktivitetit Natyror e Shqipërisë”, botim i cili realizohet për herë të parë në vendin tonë.

Komuniteti shkencor i fushave Mjedisore, Organet e pushtetit lokal dhe Bashkitë e vendit tonë do të ketë në dorë një botim me shumë vlerë, i cili do të shfrytëzojnë për interesat e tyre studimore, në kuadrin e planifikimit urban, përdorimit të tokës dhe studimeve të detajuara mjedisore.

5. Analiza e rezultateve të Intensitetit të rrezatimit natyror në zonat dhe nënzonat e Shqipërisë.

Është kapitull kryesor që përbën edhe qëllimin dhe objektivin madhor për të cilin u realizua studimi. Në këtë kapitull jepet analiza e detajuar e niveleve të radioaktivitetit natyror për 10 zonat më kryesore Tektonike të Shqipërisë. (Teksti sqarues jep edhe analizën e nënzoneve që ndërtojnë truallin gjeologjik të Shqipërisë).

Në fillim jepet një përshkrim shumë i shkurtër mbi ndërtimin gjeologjik, i mbështetur vetëm në aspektin formacional të zonave dhe nënzoneve gjeologjike që ndërtojnë truallin gjeologjik Shqiptar.

Në vazhdim jepet analiza e përpunimit statistikor të të dhënave të Intensitetit të rrezatimit. Përpunimi statistikor është dhënë në përgjithësi në formën e 2 histogramave, sipas grup niveleve të rrezatimit natyror, dhe në paraqitjen e shpërndarjes së këtyre niveleve sipas përqindjes që ato zënë në sipërfaqen e zonës ku ato ndodhen dhe në ndonjë zonë tjetër, si edhe shpërndarja sipas moshave gjeologjike.

Në shkurtimoren e tekstit sqarues u pa e arsyeshme të jepet analiza bazë e rezultateve të Intensitetit të rrezatimit natyror (total gamma) të çdo Zone tektonike, devijimi standard, disa karakteristika të reperëve radiometrikë dhe përfundimet për secilën zone; kurse për Nënzonat tektonike jepet vetëm masatarja aritmetike e tyre dhe devijimi standard.

5.1. Zona Sazani

Radioaktiviteti i Zonës Sazani

Zona tektonike Sazani ka një sipërfaqe prej 291.44 km², ku janë realizuar 231 matje. Nga përpunimi statistikor ka rezultuar: Intensiteti mesatar i rrezatimit total gamma është 6 µR/h, devijimi standard 2.39 µR/h.

Nga përpunimi i të dhënave sipas grup intensiteteve çdo 4 µR/h, vërtetohet se në zonën Sazani janë evidetuar 4 grup nivele të Intensitetit të rrezatimit gamma (0-4; 4.01-8; 8.01-12, dhe 12.01-16).

Nivelet më të ulëta të grupit të parë (0-4 µR/h) provokohen nga shkëmbijtë karbonatik (gëlqerorë), si dhe depozitimet ranore gjatë gjirit të Orikumit, të cilat zënë 46.755% të sipërfaqes prej 291.44 km² të kësaj zone tektonike.

Një numër i kufizuar prej vetëm 34 matje, që mbulojnë vetëm 14.7% të zonës Sazani, kanë nivele Intensiteti mbi 8.01 µR/h e deri në 16 µR/h.

Nivelet më të ngritura lidhen me formacione flishore e terrigjene, që ndërtojnë këtë zonë, duke përfshirë edhe depozitimet e terra rossa-ve, që janë prezente në jugperëndim të qytetit të Orikumit (shpati fundor i Gadishullit të Karaburunit), gjatë rrugës nacionale për në Llogara.

Bazuar në nivelet e Intensitetit të rrezatimit me mesatare 6 µR/h, dhe nivele maksimale deri në 16 µR/h, e konsideromë një zonë të qetë.

5.2. Radioaktiviteti i Ultësirës Adriatike

Zona Adriatike, ka një sipërfaqe prej 4 125.8km², janë kryer gjithsej 5 240 matje të Intensitetit të rrezatimit gamma.

Intensiteti mesatar i rrezatimit total gamma, rezulton teorikisht 9.7 µR/h, pra afërsisht 10 µR/h. Nga përpunimi statistikor ka rezultuar se devijimi standard (dev.st.), është 2.2 µR/h.

5.2.1. Përshkrim shumë i shkurtër i Intensitetit të radioaktivitetit në suitat e sinklinalit të Tiranës.

Në zonat ku zhvillohen këto suita, janë kryer punime të detajuara veçanërisht në vitet 1960-1980, rrjedhimisht ka mjaft studime në fondin e SHGJSH (Langore Ll., 1970 dhe 1980), ku janë evidentuar disa reperë radiometrikë.

Suita e Priskës. Në aspektin litologjik, përbëhet nga flish, gëlqerorë, ranorë, argjila. Niveli mesatar i radioaktivitetit në këte suitë është nga 12 e deri në 16 $\mu\text{R/h}$.

Qymyret që takohen në këtë suitë, siç njihet V.b i Priskës, kanë nivele të ulëta radioaktiviteti; kurse qymyret që zhvillohen, nga ish kampi i pionerëve e deri tek ish kampi i punëtorëve, si dhe në Malin e Shpozës, Surrel, Linzë dhe vazhdon kjo suitë deri afër Fushë Krujës (fabrika e çimentos), kanë nivele të larta, deri në 150 $\mu\text{R/h}$, ku janë zbuluar edhe v.b.qymyri, fillimisht nga Italianet dhe më vonë nga Ndërmarrja Gjeofizike Tiranë, grupi i radiometrisë (V. Liko Langora, Zeqo, Bega, etj).

Suita e Skuterrës, përbëhet nga ranorë masivë me ndërthurje argjila e alevrolitike, rrallë qymyre dhe në tavan gëlqerorë litotaminike. Sfondi i përgjithshëm natyror është nga 12 e deri në 16 $\mu\text{R/h}$.

Në këtë suitë duke filluar nga fshatrat Shkafanë-Manzë-Cikallesh-Mlik-Therfor-Ruataj, takohen shkrifërime me minerale të rëndë, përmbajnë zirkon, rutil etj. Intensiteti i rrezatimit në shtresë luhatet nga 40 e deri në 80 $\mu\text{R/h}$. Nivelet e larta provokohen nga përmbajtja e thoriumit. Radioaktiviteti në qymyre arrinte në nivele mbi 16-20 $\mu\text{R/h}$, dhe në sektorë të veçantë dhe me përmasa të kufizuara edhe në vlera Intensiteti mbi 22-28 $\mu\text{R/h}$.

Suita e Ibës, përhapet nga kepi i Rodonit e deri në Ndroq. Nga ana formacionale përfaqësohet nga argjila, ranorë, alevrolite. Sfondi i radioaktivitetit natyror luhat nga 12 deri në 16 $\mu\text{R/h}$.

Në këtë suite në fshatrat Manëz-Marikaj, Karek, Bodinat, Pinet, Sauqet dhe Romanat, takohen shkrifërime të cilat përmbajnë minerale të rëndë dhe kanë nivele radioaktiviteti të larta që luhaten nga 16-20 e deri në 40 $\mu\text{R/h}$. Gjithsej janë fiksuar 6 sektorë, ku niveli arrin në nivele mbi 16-20 $\mu\text{R/h}$ të cilët reflektohen qartë në hartën e radioaktivitetit natyror. Rezultatet e arritura në kërkim-zbulimin e shkrifërimeve në këto sektorë janë pasqyruar në shume raporte e studime gjeologjike (Langore Ll., 1972) ; (Uzuni H. etj.1971-1973); (Çili H. etj. 1970) ; (Konomi F., 1971).

5.2.2. Nga trajtimi i mësipërm i Ultësirës Adriatike, vecojmë përfundimet e mëposhtme:

- **Radioaktiviteti mesatar i Ultësirës Adriatike** është 10 $\mu\text{R/h}$. Fakti që 94.83% e të dhënave kanë nivel radioaktiviteti nën 12 $\mu\text{R/h}$, konsiderohet një zonë e qetë.
- Në **depozitimet detare, në të cilat ndodhen shkrifërimet e reja bregdetare,** nuk janë takuar nivele të larta, duke përjashtuar një sektor të vogël, që ndodhet në veri të Kepit të Rodonit, i cili pasqyrohet në Hartën Rrezatimit të Radioaktivitetit Natyror.
- Në të gjitha matjet e tjera të kryera gjatë bregdetit të rërave të plazheve të bregdetit Adriatik

dhe Jon, rrezatimi është shume i ulët dhe varion 2-3-4 $\mu\text{R/h}$. Meqenëse radioaktiviteti në shkrifërimet tona bregdetare lidhet me minerale e rënda, Rutil, Zircon, Monacit etj, ato dallohen nga ngjyra e tyre e errët.

- Fragmente të vogla, të shpërndara në rërën e plazhit dallohen lehtësisht me sy vende vende, por në praktikën tonë shumë të gjatë fushore, janë linza me përmasa dhe trashësi shumë të vogla, të rendit 2-3cm në trashësi dhe 2-3 metra në shtrirje. Nga zgjidhjet teorike rezulton se përmasat e kufizuara në shtrirje dhe trashësi, të përmasave të mësipërme, nuk provokojnë nivele të larta, të RN, (Langore, 1970).
- Përjashtojmë rastin, kur këto shkrifërimet, të vjetra dhe të reja, ndodhen nën depozitime mbulesore, apo në formacione shkëmbore sic janë ato të vjetra, apo të reja dhe mbi to realizon ndërtesa banimi, është i rekomanduar studimi i radioaktivitetit të truallit gjeologjik, para realizimit të ndërtimit.

5.3. Radioaktiviteti i Ultësirës Albano-Thesaliane.

Në këtë ultësirë, janë realizuar 2 426 matje të rrezatimit gamma. Radioaktiviteti mesatar rezulton 10.5 $\mu\text{R/h}$, dhe dev.st. 3.4 $\mu\text{R/h}$.

Në këtë ultësirë, takohet një diapazon i gjërë i luhatjes së vlerave nga nivele shumë të ulta e deri në 20 $\mu\text{R/h}$, gjë që lidhet me përbërjen e ndryshme formacionale që mbushin këtë gropë.

Nivelet më të ulta i përkasin gropës së Rrëshenit, ku ndodhet kufiri verior i zonës Ultësirës Albano-Thesaliane, formacioni i kuqërremtë Librazhdi; në këto zona Intensiteti është në intervalin shumë të ulët nga 3 deri në 8 $\mu\text{R/h}$.

Prania e qymyreve në pjesën e poshtme në këtë grope, sic jepet në ndërtimin gjeologjik, është vërtetuar edhe me anomali radoni në ambientet e brendshme të takuar në këtë sektor.

Me nivele pak më të larta nga 8-12 $\mu\text{R/h}$, përfaqësohet gropa në qytetin e Burrelit, Prrenjasit, Pogradecit, Korçës.

Ndryshon dukshëm niveli i rrezatimit natyror në luginën e Devollit, duke filluar nga Cangonji e deri në Miras, veçanërisht pjesa perëndimore që kalon në fshatrat Vranisht, Baban, Hoçisht, Menkulas.

Në të gjithë brezin perëndimor të luginës, zhvillohet pakoja verdhacuke që dallohet për nivele më të ngritura. Në gjithë këtë zonë nivelet janë mbi 12 $\mu\text{R/h}$ e deri në 20 $\mu\text{R/h}$, të cilat përbëjnë 21% të gjithë vlerave të kësaj Ultësire.

Nga studimet për matjen e gazit radon në luginën e Devollit në vitet 1975-1985, për kërkimin e shkrifërimëve të pasura me minerale të rëndë (në Vranisht), rezulton se anomalitë e gazit Radon janë të natyrës së përzier (Rn-222 - Rn-220), por në raste shumë të rralla anomali të provokuara nga uraniumi.

Analizat laboratorike në laboratorin qendror të Redmetki Metal, në Buhovo, Sofje 1990-1991, vërtetuan se anomalitë në thellësitë e puseve të shpimit provokohen nga Thoriumi.

5.3.1. Përfundime.

- Radioaktiviteti mesatar i Ultësirës Albano-Thesaliane rezulton 10.5 $\mu\text{R/h}$.
- Nivelin më të lartë në këtë ultësirë e ka lugina e Devollit.
- Në sektorë të veçantë të saj, takohen dalje të qymyreve apo të depozitimeve ranorike të Burdigalianit, ku nga studimet e deritanishme rezulton se provokojne nivele të larta të përqëndrimit të gazit radioaktiv Radon; është i rekomanduar studimi i radioaktivitetit të truallit gjeologjik, para realizimit të ndërtimit në këto sektorë të veçantë.

5.4. Radioaktiviteti i zonës Jonike.

Sipërfaqja e përgjithshme e zonës Jonike është 6 646.7 km², janë kryer 7 004 matje të Intensitetit të rrezatimit total gamma.

Nga përpunimi i të dhënave ka rezultuar që Intensiteti mesatar është 8 $\mu\text{R/h}$, kurse dev.st. 2.39 $\mu\text{R/h}$.

Përpunimi i të dhënave, sipas grup Intensiteve të rrezatimit vërteton praninë e 6 grupeve të Intensitetit të rrezatimeve, nga më të ultat e deri në 24 $\mu\text{R/h}$.

Përpunimi statistikor jep qartë, se në zonen Jonike në tërësi Intensiteti i rrezatimit është i ulët ku 3 994 matje u përkasin niveleve nga 2 e deri në 8 $\mu\text{R/h}$. Intensitetet e grupit të tretë 8.1-12 $\mu\text{R/h}$, i konsiderojmë vlera mesatare, përfaqësohen me vetëm rreth 2 900 matje.

Përpunimi dhe paraqitja grafike (fig.18 e tekstit sqarues), tregon se vetëm 107 raste niveli i rrezatimit është mbi 12 $\mu\text{R/h}$.

Harta Gjeologjike e vitit 2002, ka përcaktuar 3 nënzona, të emërtuara: **Çika, Kurveleshi dhe Berati**. Karakteristikat përfaqësuese të rrezatimit janë:

Radioaktiviteti i nënzonës perendimore Jonike (Çika).

Në nënzonën perendimore, ose të Çikës janë kryer 1032 matje të rrezatimit të radioaktivitetit Natyror, mesatarja e të cilave është 7.2 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. =2.8 $\mu\text{R/h}$.

Radioaktiviteti i Nënzonës Qendrore Jonike, (J₂-Kurveleshi).

Në këtë nënzonë janë kryer 2 982 matje, mesatarja aritmetike e tyre është 7.9 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. 2.9 $\mu\text{R/h}$.

Radioaktiviteti i Nënzonës Lindore Jonike, (J₃-Berati) Përpunimi statistikor i të dhënave rezultoi se sfondi mesatar i radioaktivitetit natyror është 8.45 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. 2.47 $\mu\text{R/h}$; 97.93% e kësaj nënzona, ka nivle deri në 12 $\mu\text{R/h}$.

5.4.1. Përfundime:

- Nga përpunimi i të dhënave rezulton që zona Jonike, ka Intensitet mesatar të rrezatimit total gamma 8 $\mu\text{R/h}$ dhe konsiderohet një zonë e qetë.
- Të gjitha nivelet e larta mbi 32 $\mu\text{R/h}$ provokohen nga:

- Fosforitet uranmbajtëse jurasike të tipit shtresor e çarjeve që lidhen me intervalin e pushimit stratigrafik të pakove të ndryshme të Dogerit mbi Liasin e mesëm, ku Intensiteti i rrezatimit arrin deri në 400 $\mu\text{R/h}$.
- Fosforitet e Kretës së sipërme në kontakt me Kretakun e poshtëm me Intensitet nga 35 $\mu\text{R/h}$ e deri në 50 $\mu\text{R/h}$.
- Shistet bituminoze vanadium e uranmbajtëse të Liasit të poshtëm (J_1^1) në kontakt me dolomitët e Triasikut të sipërm, me Intensitet 40-70 $\mu\text{R/h}$.
- Shfaqja e argjilave të kuqërremta, me radioaktivitet të lartë, mbi 50 $\mu\text{R/h}$, e takuar në Dolomitet e Dukatit kërkon studime të orientuara radiolitostratigrafike, për të studiuar mundësinë e zhvillimit edhe në sektorë të tjerë analogë.
- “Pesha” që zënë nivelet e larta anomale të rrezatimit natyror të provokuara nga prania e mineralizimit të fosforiteve, nuk është përfshirë në grup nivelet e radioaktivitetit natyror, por në hartë jepen vendet e tyre të ndodhjeve, me pika me ngjyrë, sipas legjendës; në këtë formë paraqitje jepen edhe për zonat e tjera tektonike.

5.5. Radioaktiviteti i Zonës Kruja.

Në këtë zonë janë kryer 2 955 matje të rrezatimit total gamma. Intesiteti mesatar teorikisht ka rezultuar 8.999 $\mu\text{R/h}$, praktikisht 9 $\mu\text{R/h}$, me devijim standard 2.6 $\mu\text{R/h}$.

Nivelet e radioaktivitetit sipas formacioneve të kësaj zone, janë si më poshtë:

- Karbonatet kanë Intensitet rrezatimi deri në 6 $\mu\text{R/h}$, kurse në depozitimet flishore në varësi të përbërjes së tyre, Intensiteti i rrezatimit luhatet, nga 6 e deri në 12 $\mu\text{R/h}$; nivelet më të ulëta 6-8 $\mu\text{R/h}$ e deri në 10 $\mu\text{R/h}$, i përkasin pakos mergelore.
- Në përgjithësi depozitimet Neogjenike, përfaqësohen nga ndërthurje flishore argjilo - alevrolito-ranorike, ku shpesh takohen ranorë kokërr-mëdhenj me përberje karbonatike por edhe flish ritëm hollë.
- Në ambiente të tilla Intensiteti luhatet në diapazone nga 6 e deri në 12 apo 16 $\mu\text{R/h}$.
- Në depozitimet Kretake (Cr_2), Intensiteti luhatet nga 6-10-14 $\mu\text{R/h}$ e deri në 28-30 $\mu\text{R/h}$; Intensiteti me i lartë lidhet me daljet boksitike, që fillojnë në veri në zonën e Kakarriqit dhe vazhdojnë në drejtim të Krujës.

Përpunimi statistikor i të dhënave, sipas grup intensiteteve çdo 4 $\mu\text{R/h}$ vërteton se vetëm në 23 raste Intensiteti i rrezatimit kalon vlerën mbi 20 $\mu\text{R/h}$, ose e llogaritur në përqindje, rezulton se në këtë zone vetëm 0.3% e të dhënave, kanë nivel të lartë të rrezatimit gamma. Krahasuar me sfondin mesatar të zonës Kruja, rezulton se nivelet mbi 2.25 herë sfondin u konsideruan vlera anomale, kjo përputhet me të gjitha rekomandimet për përcaktimin e këtij kriteri.

Radioaktiviteti i Nënzonës Dajti.

Në nënzonën Dajti janë realizuar 1 112 matje, nga përpunimi statistikor ka rezultuar që mesatarja aritmetike e matjeve të Intensitetit të rrezatimit teorikisht rezulton, 9.8 $\mu\text{R/h}$, me një devijim standard 3 $\mu\text{R/h}$.

Radioaktiviteti i Nënzonës Tomorri.

Në këtë nënzonë janë kryer 1 843 matje të Intensitetit të rrezatimit total gamma, nga përpunimi i të cilave rezulton se metarja aritmetike është 8.5 $\mu\text{R/h}$, me devijim standard 2.15 $\mu\text{R/h}$.

Mbështetur në interpretimet e mësipërme statistikore konkludojmë:

- Vetëm 171 matje, ose 0.06% e të dhënave që përfaqësojnë ndërtimin gjeologjik të Zonës Kruja rezultojnë në nivelin mbi 12 $\mu\text{R/h}$.
- 56.275% e të dhënave luhaten në intervalin 4.0-8 $\mu\text{R/h}$.
- 93.27% i përkasin grupit 2-12 $\mu\text{R/h}$.

Nivelet më të larta lidhen me:

- Boksidet e varfra Paleocenike - nuk ka objekt 24-32 $\mu\text{R/h}$.
- Boksidet e varfra Eocenike - nuk ka objekt 24-32 $\mu\text{R/h}$.
- Tufet potasike Oligocenike të Gramshit - 40 $\mu\text{R/h}$.
- Boksidet që lidhen me pushimin e Tortonianit mbi Kretak të brezit Krujë-Dajt, Intensiteti i rrezatimit luhetet nga 40 e deri në 300 $\mu\text{R/h}$.
- Qymyret uranmbajtëse të serisë transgresive terrigjene të Tortonianit mbi Kretak me përfaqësues Priskën, Shkozën, repetitorin, janë evident tre objekte me Intensitet që arrin deri në 150 $\mu\text{R/h}$.

Prezenca e formacioneve me Intensitet të lartë në Malin e Dajtit dhe proceset lateritike mbi gëlqerorë; shpëlarja e tyre dhe vendosja në hullinë midis dy lumenjëve, të Tiranës dhe Lanës, ka dhënë efektin e vet në drejtim të niveleve të larta të përqendrimit të gazit radon në tokë dhe në disa ambiente të brendshme, në katin e parë, të qytetit Tiranë.

5.6. Radioaktiviteti i Zonës së Alpeve Shqiptare.

Zona e Alpeve, në hartën radiometrike përfaqësohet me 1 714 matje. Nga përpunimi statistikor ka rezultuar se Intensiteti mesatar është 10.2 $\mu\text{R/h}$, devijim standard 4 $\mu\text{R/h}$, kurse nivelet më të larta luhaten në intervalin 24-28 $\mu\text{R/h}$.

Histograma e ndërtuar, tregon se shpërndarja e Intensitetit të rrezatimit gamma në gjithë depozitimet që ndërtojnë prerjen e kësaj zone, janë të pranishme 7 grup Intensitete që luhaten në kufijtë nga vlera të ulëta, 4 - 8 $\mu\text{R/h}$ dhe zënë 46.4% të matjeve të kryera. Grupi në intervalin 8.01 e deri në 16 $\mu\text{R/h}$ përbën 44.4%, të matjeve të kryera.

Vlera më të larta mbi 16 e deri në 28 $\mu\text{R/h}$, zënë 9.2% të numrit të përgjithshëm të matjeve.

Vlerat e larta 18-22 $\mu\text{R/h}$, lidhen me një brez të caktuar, me depozitimet Paleozoike të pjesës së poshtme të Permianit (sua rreshpore, sua laramane dhe sua alevrolito-tufogjene). Intensiteti i këtyre suitave luhet në kufij të ngushtë nga 18-22 $\mu\text{R/h}$, por takohen edhe nivela shumë të larta në reshpe ranorike deri në qindra $\mu\text{R/h}$.

Vlerat mesatare, 12-16 $\mu\text{R/h}$ të fushës së rrezatimit provokohen nga prerja e sipërme e depozitimeve Permiane.

Llojet magmatike të zonës së Alpeve përfaqësohen nga tufe gjelbëroshë që arrijnë nivele Intensiteti deri në 28 $\mu\text{R/h}$. Vlerat më të larta, 2 herë mbi fondin 20-28 $\mu\text{R/h}$, lidhen me një brez shumë të përcaktuar, që përfshin depozitimet Permiane, në kontakt me zonën Krastë-Cukali.

Zona e Alpeve përbëhet nga nënzona e Malësisë së Madhe dhe nënzona e Valbonës, të cilat rezultojnë me intensitete mesatare, si vijon:

Radioaktiviteti i Nënzonës së Malësisë së Madhe: rezultoi se Intensiteti mesatar është 9.5 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. = 3.7 $\mu\text{R/h}$.

Radioaktiviteti i nënzonës së Valbonës: rezulton teorikisht 10.8 $\mu\text{R/h}$, ose 11 $\mu\text{R/h}$ me dev.st. = 4.6 $\mu\text{R/h}$. Vlera e devijimit standard vërteton se nivelet e rrezatimit gamma, që dominojnë në sipërfaqen ku zhvillohet nënzona Valbona kanë ndryshime të mëdha nga mesatarja e përgjithëshme e zonës së Alpeve.

5.6.1 Përfundime

- Intensiteti mesatar i rrezatimit në zonën e Alpeve, është 10.2 $\mu\text{R/h}$, devijim standard 4 $\mu\text{R/h}$.
- Intensitetet e ulëta nga 4 e deri në 8 $\mu\text{R/h}$, zënë rreth 46% të matjeve.
- Janë takuar 189 raste ku Intensiteti i rrezatimit luhet nga 50 e deri 900 $\mu\text{R/h}$.
- Në 81% të rasteve Intensiteti arrin deri në 150 $\mu\text{R/h}$.
- Përmabajtja e U-238, është e ulët, nën 100 ppm.
- Koeficienti i ekuilibrit radioaktiv është i spostuar në drejtim të radiumit.
- Natyra e provokuesit të rritjes së niveleve, kryesisht është përcaktuar nëpërmjet të natyrës së gazeve radioaktive.
- Përmasat e tyre janë shumë të vogla, rreth 50% janë pikore me përmasa (0.3x0.2-04) m; edhe në drejtim të thellësisë kanë afërsisht këto përmasa.
- Nivelet e larta janë të lokalizuara në dy ambiente gjeologjike: në gëlqerorët në formë olistolitesh dhe në depozitimet Permiane, në shiste pelito alevrolitike e deri shiste ranorike.
- Nivelet e larta të rrezatimit zhvillohen gjatë kontaktit të zonës së Alpeve (nënzona Valbona) me atë të Krastë Cukalit (nënzona Cukali), për rreth 36km.
- Nivelet më të larta dhe ato anomale lidhen me zonat me zhvillim më të madh të çarshmërisë

(sipas sistemeve të ndryshme të frakturimit), pranisë së lëndëve organike, pjesët me skuqje të zbehta, gjurmë limonitizimi dhe hematitizimi.

- Në perspektivë rekomandojmë, matje të radionuklideve natyrore vetëm në dy përfaqësitë gjeologjike me nivele anomale, si dhe disa analiza kimike për përcaktimin e ekuilibrit radioaktiv, C.
- Në nëzonën e Malësisë së Madhe, nivelet e përqëndrimit të gazit radon janë klasifikuar me rrezik të mesëm dhe të lartë (ndodhen në sektorin Koplik - Bajzë).
- Nivelet e larta të përqëndrimit të gazit radon në ambientet e brendshme, ndodhen mbi *terra rossat* që zhvillohen në këtë nënzonë, si pasojë e proceseve lateritike të gëlqerorëve në të gjithë pjesën veri - verilindore të Liqenit të Shkodrës e deri në Vermosh, transportimit të tyre dhe mbivendosjes së tyre në bazamentin e rajonit Koplik- Bajzë etj.
- Në këtë nënzonë ndodhen reperët radiometrikë me Intensitet rrezatimi të dallueshëm disa herë më të lartë se shkëmbinjtë rrethues të argjilave boksiteve të Tamarës, Zogajt dhe Villgarit etj.
- Nënzona e Malësisë së Madhe konsiderohet një zonë e qetë në drejtim të shqetësimeve të radioaktivitetit natyror, përjashtuar sektorët ku zhvillohen *terra rossat*.

5.7. Radioaktiviteti natyror i zonës Krastë Cukali.

Zona Krasta - Cukali ka sipërfaqe prej rreth 2 737 km², në të cilën janë marrë në shqyrtim 3 352 të dhëna, pa llogaritur nivelet mbi 32 µR/h. Nga përpunimi statistikor, rezulton që Intensiteti mesatar është 10.55 µR/h me dev.st. 3.79 µR/h.

Mbështetur në përpunimin statistikor të mësipërm konkudojmë:

- Nivele shumë të ulëta deri në 4 µR/h, zënë 6.4% të kësaj zone.
- 28.3% e territorit ku shtrihet, kanë nivele nga 4.1 e deri në 8 µR/h.
- 44.9% e të gjitha matjeve i përkasin grup Intensitetit të tretë nga 8.1 e deri në 12 µR/h dhe po në këtë përqindje ky grup vlerash mbulon zonën tektonike të Krastë Cukalit.
- Nivelet e radioaktivitetit nga 12.1 e deri në 16 µR/h, zënë 14.8% të teritorit të kësaj zone tektonike.
- Nivelet nga 16.1-20 µR/h zënë 5.3% të sipërfaqes së përgjithshme.
- Në këtë zonë, brezi anomal, me gjatësi 36 km në shtrirje, që trajtuam në zonën e Alpeve, duke qenë në kontakt të vazhdueshëm me këtë zonë ka pothuajse ato karakteristika dhe rrjedhimisht nuk do e analizojmë.

Zona e Krastë Cukalit përbëhet nga disa Nënzona, si: Cukali; Krasta; Lisne-Spiten dhe njësitë Okshtuni dhe Ostreni.

Të dhënat e Intensitetit të rrezatimit mesatar për të 5 nënzonat dhe njësitë e zonës Krastë Cukali, rezultojnë sivijon:

5.7.1. Radioaktiviteti i Nënzonës Cukali

Në nënzonën Cukali, janë marrë në shqyrtim 727 matje, nga përpunimi statistikor rezulton që Intensiteti mesatar i rrezatimit është 12.7 $\mu\text{R/h}$, dev.st. 5.4 $\mu\text{R/h}$.

Në figurën 48, jepet shpërndarja e grup niveleve të Intensitetit në %, nga ku rezulton që rreth 26.5% e matjeve kanë nivel mbi 16 $\mu\text{R/h}$.

5.7.2. Radioaktiviteti i Nënzonës Krasta.

Nga përpunimi i 1 906 matjeve të realizuara në nënzonën e Krastës rezulton: Intensiteti mesatar është = 9.6 $\mu\text{R/h}$, dhe dev.st.=2.6 $\mu\text{R/h}$.

5.7.3. Radioaktiviteti i Njësisë Lisnë-Spiteni.

Rezulton që Intensiteti mesatar është 8.3 $\mu\text{R/h}$, kurse devijimi standard 3.7 $\mu\text{R/h}$.

5.7.4. Radioaktiviteti i Njësisë Okshtuni.

Në këte njësi janë realizuar vetem 235 matje të rrezatimit natyror, nga përpunimi statistikor rezulton që Intensiteti mesatar është 11.7 $\mu\text{R/h}$, kurse devijimi standard 2.89 $\mu\text{R/h}$.

5.7.5. Radioaktiviteti i Njësisë Ostreni.

Në njësinë Ostreni janë marrë në shqyrtim 440 të dhëna. Nga përpunimi statistikor, rezulton që Intensiteti mesatar është 10.6 $\mu\text{R/h}$ me dev.st. 3.7 $\mu\text{R/h}$.

5.7.6. Radioaktiviteti mesatar i njësisë Vermoshi, është 10 $\mu\text{R/h}$ dhe provokohet nga depozitimet flishore që ndërtojnë këtë njësi.

5.8. Radioaktiviteti i zonës Gashi.

Nivele të larta të rrezatimit total gamma, luhaten nga 12.01-30 $\mu\text{R/h}$.

Niveli mesatar i rrezatimit total gamma, teorikisht është 15.3 $\mu\text{R/h}$, ose luhatet nga 14-16 $\mu\text{R/h}$, me një devijim standard 5.8 $\mu\text{R/h}$.

Në këtë zonë tektonike, me sfondin të lartë të radioaktivitetit natyror në Shqipëri, takohen disa nivele të larta të radioaktivitetit natyror në formacionet e mëposhtme:

1. Depozitimet e Silur-Devonit.
2. Formacioni vullkano sedimetar me dalje të vogla granodiorike.
3. Masivi granodiorit i Trokusit, me i madhi në vendin tonë.
4. Përfshijmë edhe faktin se në këtë zonë takohet edhe formacioni i kuqërremtë i serisë Luma. (Formacioni i Verrukanos është i njohur për luhatje të niveleve të rrezatimit në një interval të gjërë nga 10 e deri në 20 $\mu\text{R/h}$, vende vende në varësi të shkallës së përpunimit të ranorëve gri apo të kuqërremtë, takohen edhe nivele më të larta.

Të gjitha përfaqësitë e mësipërme, veçanërisht tre të parat, kanë radioaktivitet të lartë. Këto nivele të larta reflektohen qartësisht në hartën e Radioaktivitetit natyror. Të gjitha nivelet mbi 16 gamma, janë të pranishme në 42% të të gjitha matjeve të kryera në këtë zonë tektonike.

Nivele mbi 16 gamma, sic duket në fig.59, janë të pranishme edhe në depozitimet kuaternare (Qp-h). Ky fakt vërteton se në depozitimet më të reja janë të pranishme oreolat e shpërndarjes së depozitimeve me nivel të ngritur të rrezatimit total gamma.

Si konkluzion arrijmë në këto përfundime kryesore:

- Radioaktiviteti mesatar i rrezatimit gamma është 14-16 $\mu\text{R/h}$.
- Nivelet më larta 28-30 $\mu\text{R/h}$ dhe $> 30 \mu\text{R/h}$, të konsideruara anomali radioaktive, lidhen me shkëmbijtë granitikë dhe ato të depozitimeve siluriane.
- Rekomandojmë përcaktimin e niveleve të përmbajtjeve të radionuklideve natyrore.

5.9. Radioaktiviteti i formacioneve Ofiolitike (MOJ) të zonës Mirdita.

Ofiolitet Jurasike, (MOJ), kanë numrin më të madh të matjeve, pasi mbulojnë një sipërfaqe prej 5 074.6km², ose rreth 68%, të zonës.

Nga përpunimi statistikor i të dhënave: Intensiteti mesatar është 4.2 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. 1.5 $\mu\text{R/h}$.

Për të analizuar të dhënat e marra në këtë zonë, u ndërtua histograma në të cilën reflektohen 6 grup nivele të Intensitetit të rrezatimit gamma.

Nga interpretimi dhe analiza e të dhënave të mësipërme konkludojmë:

- 4 872 matje që i përkasin grupit më të ulët të radioaktivitetit, zënë 73% e matjeve të kryera.
- Niveli i radioaktivitetit në MOJ, nuk e kalon vlerën 3 $\mu\text{R/h}$.
- Në MOJ, nga interpretimi statistikor janë takuar vetëm 3 vlera me Intensitet 20.01-24 $\mu\text{R/h}$. Analiza për këtë rast është: këto nivele lidhen me diorite kuarcore, të një natyre tjetër në krahasim me dioritet kuarcore të përcaktuara.
- Rekomandoj, verifikimin e këtij fenomeni. Priorja është të jenë dalje shumë të vogla të dioriteve kuarcore në të tre rastet, rrjedhimisht operatorët kanë regjistruar vetem një të dhënë.

Përfundime:

- Në zonën Mirdita niveli mesatar i rrezatimit gamma rezulton 4.2 $\mu\text{R/h}$.
- Kompleksi ofiolitik ka nivel Intensiteti rreth 2-3 $\mu\text{R/h}$, të cilat janë në pragun minimal të detektimit të aparaturës që është përdorur në matje. Niveli minimal i detektimit është 1.5-2 $\mu\text{R/h}$.

Koment. Nga matjet e shumta të realizuara, daljet e gJ2, që zhvillohen vetëm në Veri të paralelit 46 20 000, (në Jug të këtij paraleli nuk takohen këto përfaqësi), të emërtuara plagjeogranite, diorite kuarcore, bazuar në Intensitetin e rrezatimit gamma nuk janë diorite kuarcore. Në disa vrojtime komplekse, të kryera në kuadër të këtij projekti në vitin 2016, të orientuara për matjen

e rrezatimit gamma, rezulton që Intensiteti i rrezatimit është më pak se 4 $\mu\text{R/h}$.

Në vazhdim jepet analiza e të dhënave të 4 nënzonave të Mirditës, siç janë: Nënzona e Hajmelit; Nënzona e Qerret - Miliskasë, Nënzona e Mbasdejës, Nënzona e Gjalllicës dhe PAC.

Radioaktiviteti i Nënzonës Hajmeli

Në nënzonën Hajmeli, janë realizuar 1 194 matje dhe nga përpunimi i të dhënave, rezulton se nënzona Hajmeli ka Intensitet mesatar të ulët, 7.1 $\mu\text{R/h}$, me dev.st=3.3 $\mu\text{R/h}$

Radioaktiviteti i Nënzonës Qerret Miliska

Në këtë nënzonë janë kryer 289 matje të rrezatimit total gamma. Nga përpunimi i të dhënave rezultoi se radioaktiviteti natyror mesatar është 10.2 $\mu\text{R/h}$ dhe dev.st. 5.6 $\mu\text{R/h}$ evidenton praninë e 8 grup përmbajtjeve, nga grup niveli më i ulët e deri më i larti 28-32 $\mu\text{R/h}$.

Në përfundim, për nënzonën e Qerret Miliskase, konkludojmë:

- Është nënzona me Intensitetin më të lartë të radioaktivitetit natyror, pas nënzonës Muhur-Caje, të zonës Korabi dhe zonës Gashi.
- Mesatarja e përgjithshme prej 10 $\mu\text{R/h}$, lidhet me zhvillimin që zënë depozitimet me Intensitet mbi 16 $\mu\text{R/h}$, (përfaqësi gjeologjike të zonës Korabi) në relacion me depozitimet me Intensitet më të ulët se 16 $\mu\text{R/h}$.

Radioaktiviteti në nënzonën Mbasdeja

Janë kryer një numër i kufizuar matjesh rreth 163, nga ku rezulton që niveli mesatar është teorikisht 7.88 $\mu\text{R/h}$, ose 8 $\mu\text{R/h}$ me një dev.st. 3.9 $\mu\text{R/h}$.

Përpunimi i të dhënave, tregon që sipas të dhënave të radioaktivitetit, megjithëse në përshkrimin gjeologjik konsiderohet që ka shumë ngjashmëri me nënzonën Qerret Miliska, ajo nuk ngjason me këtë zonë për nga nivelet e radioaktivitetit.

Radioaktiviteti natyror i Nënzonës Gjallica

Nënzona Gjallica, mbi sipërfaqen e saj janë realizuar 1 153 matje. Përpunimi statistikor i të dhënave, nxori që mesatarja aritmetike e rrezatimit mbi këtë nënzonë rezulton teorikisht 7.88 $\mu\text{R/h}$, ose 8 $\mu\text{R/h}$ dhe dev.st.=3.9 $\mu\text{R/h}$.

Nivelet e Intensitetit mbi 12 $\mu\text{R/h}$ e deri në 16 $\mu\text{R/h}$ provokohen tërësisht nga depozitimet rreshpore me graptolite, të Silurian-Devonianit, që i përkasin Nimçës së sipërme.

Gjithashtu në këtë nënzonë janë takuar edhe 14 vlera Intensiteti mbi 16 $\mu\text{R/h}$, të cilat provokohen nga rreshpet siluriane, por më shumë nga dioritet kuarcore që zhvillohen në fshatin Peladhië përreth. Theksojme se mbështetur në parametrin e radioaktivitetit, dioritet e zonës Mirdita, që jepen si të tilla në zonën Mirdita, ndryshojnë me 10 herë.

Radioaktiviteti i melanzhit ofiolitik (PAC)

Në melanzhin ofiolitik janë kryer 292 matje të Intensitetit të rrezatimit gamma. Nga përpunimi

statistikor rezulton se Intensiteti mesatar është 7.38 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. 3.76 $\mu\text{R/h}$.

Përfundime mbi nivelet e radioaktivitetit në zonën Mirdita.

- Zona Mirdita ka radioaktivitetin mesatar më të ulët në Shqipëri, 4 $\mu\text{R/h}$. Fushë gamma të ulët 2 - 4 $\mu\text{R/h}$ dhe më të qëndrueshme ndër të gjitha llojet magmatike e sedimentare kanë shkëmbinj të ultrabazikë me të gjitha përfaqësimet e tyre, harcburgite, dunite, peridotite, lercolite, verlite, si dhe trupat e kromit.
- Depozitimet që ndërtojnë prerjen e kësaj zone, përfaqësojnë një fushë që luhetet në kufij të gjerë nga 2 në 24 $\mu\text{R/h}$ dhe deri në mbi 100 $\mu\text{R/h}$, në anomalitë radioaktive që janë takuar.
- Numri më i madh i shfaqjeve me Intensitet të lartë të rrezatimit gamma, provokohet nga:
 - **Mineralizimi i Uranit në Levrushk**, takohet në granitet e Levrushkut dhe në ranorët kokrriz pabarabartë të ekzokontaktit të graniteve të Lëvrushkut.
 - **Mineralizimi i Thoriumit** takohet në ranorët arkozë që takohen në Lëvoshë. Vazhdon me daljet e vogla të graniteve (apo dioriteve kuarcore ndërmjet sepentiniteve në Qafën e Ujfit, në depozitimet e Silur-Devonit dhe daljet e graniteve në Fierzë- Poravë.
- Gjithashtu, nivele të larta që provokojnë nivelet e përmbajtjet e eU-238 takohen në:
 - Boksidet e Vrinit të Arnit (Kukës) dhe Dardhës (Librazhd).
 - Qymyret e Gorë Mokrës, sidomos në Verçun dhe Lozhan.
- Zhvillimi i zonës Korabi, në zonën Mirdita është më i zhvilluar në hapësirë, se sa është paraqitur deri tani në hartën Gjeologjike; gjykuar nga niveli i rrezatimit të takuar në këtë zonë.
- Metoda e radioaktivitetit natyror, është një ndihmë shumë e fuqishme në shërbim të zgjidhjes së detyrave komplekse të Gjeologjisë, pasi nëpërmjet të dhënave të saj duke shfrytëzuar vlerat karakteristike të Intensitetit të rrezatimit natyror, të llojeve të ndryshme magmatike dhe jo magmatike, nëpërmjet interpretimit të kësaj vetie fizike (Radioaktivitetit) në studimet për zgjidhjen e detyrave gjeologjike që lidhen me hartografin e saktë sipërfaqësor të tyre, por edhe përcaktimin e shkallës së aciditetit etj, arrijnë në përfundime të sakta.

5.10. Zona Korabi.

Nga studimet e kryera deri në vitin 1984 në këtë zonë, janë marrë 969 matje, me grid 2x0.5 km një matje. Nga përpunimi i tyre, rezultoi se mesatarja aritmetike është 14.4 $\mu\text{R/h}$ dhe dev. st. 3 $\mu\text{R/h}$.

Mbështetur në analizën dhe interpretimin kompleks gjeologo radiometrik, nivelet 2-6 $\mu\text{R/h}$, lidhen vetëm me depozitimet karbonatike; ato me vlera rrezatimi 8-12 me mbulesat kuaternare, përfaqësi litologjike të Jurës, Triasit dhe Ordovik-Silurit; grup Intensiteti i katërt (12.1-16 $\mu\text{R/h}$), në të cilin përfshihen 43.79% e matjeve (fig.75), takohet në shumë formacione gjeologjike të moshave Kuaternare, Perm-Triasik i poshtëm (Verrukano-Seria Luma), Paleozoiku i sipërm, (përfaqësitë vullkano sedimentare, si ignimbritet).

Nivelet e instensitetit të rrezatimit mbi 16 $\mu\text{R/h}$, që zënë jo më shumë se 23% të matjeve, lidhen

kryesisht me përfaqësitë e depozitimeve, Silur-Devon dhe Ordovik Silur, por edhe me nivelet më të ngritura të serisë Kollovozi, Verrukano, vecanërisht në zonën e Korabit Jugor (pellgun e Muhurit) dhe më në Jug, me epiqendër sektorin më Jugor të nënzonës Muhur - Çajë nga Lishani në Zogjaj.

Radioaktiviteti i nënzonës Muhur - Çajë

Në këtë nënzonë janë përzgjedhur 534 matje të rrezatimit total gamma, nga ku rezultojnë që Intensiteti mesatar është 14 $\mu\text{R/h}$, me dev.st. 4.5 $\mu\text{R/h}$.

Radioaktiviteti i nën zonës së Malësisë së Korabit

Janë realizuar një numër i kufizuar matjesh, vetëm 52.

Në interpretim, paraqitur në fig.79, në ndërtimin e nënzonës Malësisë Korabit rezultojnë se radioaktiviteti mesatar është 11.37 $\mu\text{R/h}$ me dev.st. 3.16 $\mu\text{R/h}$.

Njësia Dibra dhe Diapiret (që ndodhen të rrethuara në qendër të saj) pjesë e nënzonës Malësisë së Korabit.

Diapiret kanë Intensitet shumë të ulët 2-3-4 $\mu\text{R/h}$. Mbi argumentet e mësipërme, njësia Dibra dhe Diapiret u përjashtuan nga interpretimi i përbashkët radiometrik, me bindjen se trajtimi i njëjtë do të deformonte **interpretimin**, kur dihet (sipas përshkrimit të hartës gjeologjike) se nënzona e Malësisë së Korabit ngjason shumë me nënzonën Muhur-Çajës.

Radioaktiviteti i nënzonës Kollovozi

Nënzona Kollovozi zë rreth 40% të matjeve të zonës Korabi.

Përpunimi i të dhënave, paraqitet në fig.81, nga ku rezultojnë se paraqiten vetëm 3 grupe, duke mos marrë në konsideratë grupin e dytë (4.1-8) $\mu\text{R/h}$ i cili ka vetëm 1 të dhënë, kurse grupi i gjashtë ka vetëm 3 të dhëna.

Mbështetur vetëm në faktin statistikor se nga 8 grup nivele radioaktiviteti që janë prezente në nënzonën e Muhur Çajës, prirja është e dukshme për mungesën e disa njësive përfaqësuese gjeologjike në këtë nënzonë.

Nga përpunimi i të dhënave rezultojnë se mesatarja e Intensiteteve të rrezatimit të kësaj nënzone është 15.5 $\mu\text{R/h}$, dhe dev.st. 2.5 $\mu\text{R/h}$.

Për këtë nënzonë konkludojmë:

- Intensiteti mesatar i rrezatimit është 15-16 $\mu\text{R/h}$, më i larti për zonën dhe nënzonat e Korabit.
- Në suitën e poshtme të Nimçës, lokalizohet V.B. njohur radioaktiv i Uraniumit.
- Intensiteti i fushës gamma të kësaj suite në përgjithësi është i lartë dhe luhet nga 18 - 20 $\mu\text{R/h}$ deri në 24 -26 $\mu\text{R/h}$.
- Nga shkëmbinj të metamorfikë e sedimentarë vlerat më të larta të Intensitetit të rrezatimit

gamma kanë shistet flitike silicore grafitike të Silurianit (deri në 24-28 $\mu\text{R/h}$).

- Gravelitet e konglomeratët gjelbëroshe Permo - Triasike (20-32 $\mu\text{R/h}$).
- Ranorët kuacitikë kuarcorë bezhë me minerale të rëndë e të rrallë brenda pakos kuarcitike reshore të Kollovozit dhe ranorët kokrriz-vogël kuarc feldshpatik gjelbëros, me nuaca vjollcë, me minerale të rëndë e të rrallë (deri në 20 $\mu\text{R/h}$).
- Intensitet më të ulët të rrezatimit gamma kanë kuarcitet me ngjyrë të bardhë, gëlqerorët dolomitikë, konglomeratet zajemëdhenj, e gravelitet e kuqërremta (nga 8-14 $\mu\text{R/h}$).
- Fusha e lartë e rrezatimit total gamma të fliteve silicorë-sericitike grafitike të Silurit lidhet me praninë e silicit, lëndës organike grafitike, si absorbues të fuqishëm të uranit.
- Nga shkëmbinjtë magmatikë që takohen në këtë rajon vlerat më të larta të Intensitetit të gamma rrezatimit i kanë shkëmbinjtë magmatikë intruzivë me dalje të shumta lamprofresh monzonite, minetash dhe kersantite nga 20-50 $\mu\text{R/h}$; midis tyre Intensitet më të lartë e më të qëndrueshëm kanë monzonitet, 40-50 $\mu\text{R/h}$, efuzivët porfir – monzoniti, kuarc- porfirit, monzonit-porfirit, si dhe vullkanizmi ignimbrid me disa dalje te vogla ortofresh, kanë gjithashtu vlera të larta të Intensitetit të rrezatimit gamma nga 20- 40 $\mu\text{R/h}$; fushën gamma më të ulët e kanë gabro diabazet 6-8 $\mu\text{R/h}$.
- Në rajonin e Koritnik-Veleshnicës zonat me përqëndrim më të dendur të shfaqjeve të mineralizuara lokalizohen në pjesën më veriore (Buzëmadhe, Topojan, Nimçe-Lojme), me përqëndrim më të madh në zonën Nimçe-Kollovoz, pikërisht në pjesën me zhvillim më të plotë të prerjes, me daljen më të fuqishme të trupave magmatikë, si dhe me tektonikë më të zhvilluar.
- Në nënzonën e Kollovozit, Intensiteti mbi 28 $\mu\text{R/h}$ formon breza të zgjatur në drejtim të shtrirjes së strukturës dhe janë të lokalizuar në ranorët kuarcitikë mikorë, bezhë të pakos kuarcitike-rreshore të fshatit Kollovoz, nga ku ka marrë edhe emrin kjo nënzona tektonike e Korabit.
- Në rajonin Koritnik-Veleshnicë janë takuar 401 vlera me Intensitet mbi 32 $\mu\text{R/h}$.

Korabi Jugor

- Në zonën Jugore të Korabit, (duke pranuar kufi gjeografik lumin e Veleshicës), sektorët me nivele Intensiteti mbi 24-26-28 $\mu\text{R/h}$, janë të shpërndara me ndërprerje nga Sina (në veri) e deri në Seferaj (në jug) dhe prej Shqarshit (në perëndim) e deri në Katund i Ri në lindje.
- Intensitetet më të larta të rrezatimit janë të shpërndara në 10 zona.
- Në përhapjen e këtyre zonave me Intensitet më të lartë vihet re përqëndrimi i tyre në të dy anët e rrafshit të trasgresionit në formimet e Silurianit dhe ato të Permo-Triasikut, objekti Muhur, në drejtim të zhvillimit të shtrirjes së strukturës.
- Intensiteti i rrezatimit gamma të këtyre shfaqjeve, luhet nga 34 $\mu\text{R/h}$ deri në 1 000 $\mu\text{R/h}$.
- Në pjesën jugore të zonës së Korabit janë takuar 729 shfaqje me Intensitet mbi 34 $\mu\text{R/h}$.

- Numri i shfaqjeve me mineralizim thoriumi është dy herë më i madh se shfaqjet e uraniumit.
- Ky vlerësim është mbështetur në studimin e sjelljes së 2 izotopeve të gazit radon. (Rn- 220 dhe Rn-222).

Doza që merr popullsia e vendit tonë nga rrezatimi i jashtëm.

Radioaktiviteti mesatar natyror i Shqipërisë, rezulton ~ 8 µR/h, e konvertuar në nGy/h (norma natyrore e rrezeve gama në ambientet e jashtme), rezulton 69.52 nGy/h. Mbështetur në llogaritjen e UNSCEAR 2000, doza efektive që merr popullata e vendit tonë rezulton 0.85 mSv në vit.

Llogaritja për komponenten e rrezatimit të brendshëm si dhe sipas radionuklideve natyrore, mbështetur në detyrën që pati studimi, nuk u krye. Shpresojmë të realizohet në vazhdim.

6. Niveli i Radionuklideve Natyrore (RN), K-40, eU-238, Th-232.

Matjet e radionuklideve natyrore, u kryen në disa përfaqësi të veçanta shkëmbore që ndërtojnë truallin gjeologjik Shqiptar si dhe në disa prerje të pjesshme në zona të ndryshme tektonike.

6.1. Matjet në përfaqësi të vecanta, u realizuan në llojet shkëmbore të mëposhtme:

1. *Boksitet e Dajtit dhe të Sarisalltektut*
2. *Monxonitet e Nimçës dhe të Shishtavecit*
3. *Ignimbritidet e rajonit Turaj.*
4. *Ranorët e Shtrezit*
5. *Albitofiret e Ganjollë - Guri Zi*
6. *Dolomitet e V.B.Dukat, si dhe Argjilat hekurore e Terra Rosat, që u takuan në V.B)*

6.2. Gjithashtu u realizuan edhe disa prerje të pjesshme në zona të ndryshme si më poshtë:

1. *Dioritet Kurcore γJ2 të zonës Mirdita dhe disa përfaqësi shkëmbore të zonës Mirdita, në linjën: Rubik-Kurbnesh –Spaç.*
2. *Zona Korabi, Prerja URA Veleshicës.*
3. *Zona Korabi, Kolesjan dhe Prerja Kolesjan – Tejë.*
4. *Zona Korabi, Prerja Vana-Turaj.*
5. *Zonës Krasta, Prerja ura e Zogut-Rubik.*
6. *6.Zona Krasta-Cukali, Prerja Vau i Dejës –Hajmel.*
7. *Pakoja efuzivo-sedimentare, Prerja Qaf Kingjël.*

Përpunimi i të dhënave të radionuklideve natyrore, do të konsistojë në paraqitjen grafike të niveleve të përmbajtjes së radionuklideve natyrore, K-40, eU-238, Th-232 (minimale, maksimale, mesatare) si dhe mbi bazën e të dhënave të mësipërme jepet “pesha” në përqindje që zë Intensiteti i rrezatimit total gamma, në përfaqësitë ku janë realizuar matjet e spektrometrisë gamma. Për çdo përfaqësi gjeologjike të mësipërme të përshkruar, të dhënat jepen në 4 grafikë.

Niveli i përmbajtjes së RN në Bokside.

Matjet u realizuan vetëm në dy sektorë ku zhvillohen shkëmbinjtë boksitikë, në Sarisalltik dhe

të malit të Dajtit. Rezultatet e të dhënave për të dy daljet bazuar në 9 matjet fushore janë:

- Përmbajtja e K-40, rezulton nga 31.3 Bq/kg deri në 219.1 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 198.2 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 133 Bq/kg e deri në 628 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 338 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 9 Bq/kg e deri në 157 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 92 Bq/kg.

Përfundim:

1. Në shkëmbinj të boksitikë të studiuar, radionuklidi natyror i Th-232 provokon 54.7% të rrezatimit total gamma, eU-238 provokon 42.8% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon vetëm 2.4% të rrezatimit.

Niveli i përmbajtjes së RN në shkëmbinj të monzonitikë.

Matjet u realizuar në dy sektorë të zonës tektonike Korabi, ku janë të pranishme daljet monzonitike, në atë të Nimçës dhe të Shishtavecit; u kryen gjithsej 7 matje, të dhënat jepen në vazhdim:

- Përmbajtja e K-40, rezulton nga 594 Bq/kg e deri në 2 285 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 155 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 68 Bq/kg e deri në 420 Bq/kg, me mesatare aritmetike prej 183 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 57 Bq/kg e deri në 320 Bq/kg, me mesatare aritmetike 132 Bq/kg.

Përfundim:

1. Në shkëmbinj të monzonitikë, radionuklidi natyror i Th-232 provokon 35.9% të rrezatimit total gamma, U-238 provokon 36.6% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon 27.4% të rrezatimit.

Niveli i përmbajtjes së RN në Ignimbrite.

Ignimbritet janë shkëmbinj vullkanikë acidë-mesataro acidë. Sipas datimeve radiometrike, vullkani ka shpërthyer para 373.2 ± 13.6 milion vjet (moshë absolute, përcaktuar në ortofire, mendohen si gryka e vullkanit), (Xhomaj, etj) . Në bazë të veçorive petrografike këto vullkanite janë ***paleoignimbrite riolitike***. Ignimbritet, zhvillohen në disa sektorë të zonës Korabi si në: Pashtrec – Turaj, Borje, Kollovoz, Gradishtë, Guri Kullës dhe Xajë, me trashësi maksimale 300m. u realizuan gjithsej 21 matje.

- Përmbajtja e radionuklidit natyror të K-40, 212 Bq/kg deri në 438 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 1252 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 10 Bq/kg e deri në 110 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 52 Bq/kg.

- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 25 Bq/kg e deri në 131 Bq/kg me një mesatare aritmetike prej 69 Bq/kg.
- Përmbajtjet me të larta në llojet e ndryshme Ignimbritike rezultojnë në ortofire, ku siç duket në tabelën Nr.1, në tre matje të kryera ato kanë përmbajtjet e mëposhtme:

Nr. matjes	K, Bq/kg	eU-238 Bq/kg	Th-232 Bq/kg	I γ , Teorike	I γ , e matur
1	438	136	109	36	40
2	3130	99	73	25	30
3	2191	86	45	17	17

Tab.1 Shpërndarja e nivelit të radionuklideve natyrore në llojet ortofirike të Ignimbriteve të rajonit të Shishtavecit, Kukës.

Krahasimi i të dhënave të marra, me ato që takohen në literature, (IAEA, 1985), në SHBA, mesatarja e Uraniumit është 6.5ppm ose rreth 80 Bq/kg, (analoge me mesataren e Ignimbriteve të vendit tonë) dhe ka një korrelim të qartë të përmbajtjes së eU me elementët REE, po kështu edhe në Francë, Kinë, ish BRSS, etj.

Përfundime:

1. Në shkëmbinj të Ignimbritikë, radionuklidi natyror i Th-232 provokon 28.5% të rrezatimit total gamma, eU-238 provokon 28.5% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon 43%.
2. Radioaktivitetin më të lartë në llojet ignimbritike e kanë ortofiret.

Niveli i përmbajtjes së RN në Ranorët e Shtrezit.

Shfaqjet më të rëndësishme janë ato të shpatit lindor të malit të Shtrezit, në këtë sektor u kryen 7 matjet e radionuklideve natyrore.

- Përmbajtja e radionuklidit natyror të K-40, nga 313 Bq/kg deri në 845 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 595 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 71 Bq/kg e deri në 161 Bq/kg, me mesatare 115 Bq/kg
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 54 Bq/kg e deri në 125 Bq/kg, me mesatare aritmetike 93 Bq/kg.

Përfundime:

1. Në ranorët e Shtrezit, Radionuklidi natyror i Th-232 është provokuesi kryesor i rrezatimit total gamma, i cili zë 51% të rrezatimit, eU-238 provokon 31% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon 18% .

Niveli i përmbajtjes së RN në Albitofire.

Matjet u realizuan në daljen e fshatit Ganjollë - Gurit të zi-Blinisht, gjithsej u kryen 14 përcaktime fushore, nga ku rezulton:

- Përmbajtja e K-40, luhet nga 313 Bq/kg deri në 2 347 Bq/kg me një mesatare aritmetike prej 1 023 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 7.51 Bq/kg e deri në 100 Bq/kg me një mesatare aritmetike 84 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 30 Bq/kg e deri në 96 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 70 Bq/kg.

Shpërndarja e rrezatimit total gamma, në % sipas radionuklideve natyrore, vërtetohet se K-40, provokon vetëm 18.5%, Th-232, 64%, dhe U-238 jep 16.98% të rrezatimit në Albitofiret e studiuara.

Përfundim:

1. Rrezatimi i lartë i niveleve të radioaktivitetit natyror në Albitofire, provokohet kryesisht nga përmbajtja e Th-232, dhe shumë më pak nga përmbajtjet e U dhe K.

Niveli i RN në Dolomite, Argjila hekurore dhe Terra Rossat në V.B Dukat, Vlorë, si dhe në Krujë e Dajt.

Në shkëmbijte dolomitike që gjenden në Shqipëri, u realizuan përcaktime në vendburimin e Dolomiteve në Dukat të Vlorës, 3 përcaktime, 1 përcaktim në Dolomitet në Krujë dhe 1 përcaktim në dolomitet në Malin e Dajtit.

Gjatë realizimit të studimit në brendësi të V.B. u evidentuan edhe dy përfaqësi të tjera gjeologjike, me interes përse u përket nivelit të lartë të radioaktivitetit natyror, siç janë argjilat hekurore, dhe terra rossat, të dhënat jepen në tab.2.

Shpërndarja e rrezatimit total gamma, në % sipas radionuklideve natyrore, paraqitur në graf.30, vërtetohet se K-40, provokon vetëm 13%, Th-232, 4.6%, dhe U-238 jep 82.1% të rrezatimit në V.B.e Dolomiteve Dukat.

Dukat	K, Bq/kg	eU-238 Bq/kg	Th-232 Bq/kg	Formacioni
”	156-282*	55-60	2-4*	Dolomite
”	281	575	58	Argjila hekurore
Krujë	250	190	6	Dolomite
Dajt	219	197	3	Dolomite

Tab.2 Shpërndarja e nivelit të radionuklideve natyrore në dolomite, etj.

****Nivele të këtij rendi janë në ose nën nivelin e detektimit të aparaturës matëse.***

Përfundim: Intensiteti i rrezatimit gamma të shkëmbinjve dolomitikë të Dukatit provokohet në masën 82% nga eU-238 (Uranium 238).

Matjet e radionuklideve natyrore të përcaktuara në punimet e vitit 2016, në argjilat hekurore të fiksuara në disa çarje në brendësi dhe ndërmjet shkëmbinjve dolomitikë, rezultuan shumë të larta, veçanërisht në drejtim të përmbajtjes së elementit U-238, ku përmbajtja arrin deri në **47 ppm**; detyrojnë një përgjithësim gjeologjik më të zgjeruar në aspektin gjeologjik, për të evidentuar mundësinë e gjetjes edhe në vende të tjera.

Terra rossat. Radioaktiviteti i matur në terra rossa, në pjesë të caktuara në vendin tonë, nga studimet komplekse të kryera (Dogjani S.), tregojnë se këto provokojnë nivele të larta të përqëndrimit të gazit radon në tokë dhe në ambientet e brendshme, **mbi normat e lejuara.**

6.2. Analiza e rezultateve të RN në disa prerje të pjesshme, në zona të ndryshme rezulton:

Melanzhi ofiolitik (ose siç njihet pakoja argjilite me copa, PAC) përfaqëson një njësi litostragrafike mjaft heterogjene. Ndërtohet nga rreshpe argjilitesh, argjilo silicore, copra apo blloqe silicore, gëlqerorë me straje, ranorë, ofiolite, **albitofire** etj.

Niveli i përmbajtjes së RN në Dioritet Kurcore γJ_2 , si dhe i disa përfaqësive shkëmbore të zonës Mirdita, (Rubik-Kurbnesh dhe Spaç).

*Në studimin e ndërmarrë në prerjen e kryer qëllimi kryesor ishte evidentimi i nivelit të radioaktivitetit në Dioritet Kurcore γJ_2 , shkëmbinj të cilët në Hartën Gjeologjike të Shqipërisë, jepen të pandarë me ato të **plagjiograniteve.***

- Nivelet e radionuklideve natyrore në dy përfaqësitë e mësipërme, por edhe në disa të tjera si dajkat paralele, keratofire, listvenite etj., rezultuan në nivele shumë të ulëta si në drejtim të përmbajtjes së radionuklideve natyror, por dhe të rrezatimit total gamma.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të K-40, në **31** matjet e kryera rezulton nga 31 Bq/kg deri në 720 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 300 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 1 Bq/kg e deri në 74 Bq/kg me një mesatare aritmetike prej 19 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 0.4 Bq/kg e deri në 38 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 12 Bq/kg.

Përfundime:

1. Dioritet kurcore, dhe plagjiogranitet, në aspektin e niveleve të radioaktivitet total gamma dhe të përcaktimeve të radionuklideve natyrore (K,U,Th) nuk kanë ndryshime. Niveli i radioaktivitetit në dy përfaqësitë është shumë i ulët.
2. Këto dy përfaqësi shkëmbore, bazuar në të dhënat e radioaktivitetit natyror që ato kanë nuk mund të diferencohen; Është punuar me kohë matje 10min.
3. Bazuar në karakteristikat radiometrike këto shkëmbinj nuk janë diorite kuarcore.

6.7. Zona Korabi (Prerje të pjesshme)

Në zonën tektonike Korabi, janë realizuar 3 prerje të pjesshme, si : **Prerja Ura Veleshicës – Kolesjan, Prerja Kolesjan – Tejës dhe Prerja Vana-Turaj).**

Prerja Ura e Veleshicës- Kolesjan.

Në këtë sektor janë realizuar 19 matje, dhe pas përpunimit të të dhënave rezulton:

- Përmbajtja e radionuklidit natyror të K-40, rezulton nga 31 Bq/kg e deri në 1 126 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 469 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 6 Bq/kg e deri në 58 Bq/kg me një mesatare aritmetike prej 38 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 2 Bq/kg e deri në 56 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 29 Bq/kg.

Prerja Vana-Turaj, në këte linjë matjesh, u realizuan 16 përcaktime të radionuklideve natyrore; nga përpunimi i të dhënave rezulton:

- Përmbajtja e radionuklidit natyror të K-40, në 16 matjet e kryera rezulton nga 31 Bq/kg deri ne 1095 Bq/kg me një mesatare aritmetike prej 720 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 4.9 Bq/kg e deri në 317 Bq/kg me një mesatare aritmetike 83 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 0. 4Bq/kg e deri në 59 Bq/kg, me një mesatare aritmetike 4 Bq/kg.

Prerja Kolesjan – Tejë.

Në këtë linje matjesh u realizuar 11 matje gjithsej dhe rezultojne të dhënat e mëposhtme:

- Përmbajtja e radionuklidit natyror të K-40, rezulton nga 31 Bq/kg deri në 1 158 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 563 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 31Bq/kg e deri në 69 Bq/kg, me një mesatare aritmetike prej 53 Bq/kg.
- Përmbajtja e Th-232, rezulton nga 16 Bq/kg e deri në 78 Bq/kg, me mesatare aritmetike prej 40 Bq/kg.

Përfundim:

1. Nivelet e radionuklideve natyrore në sektorët e mësipërm luhaten në kufij të gjërë si: përmbajtja e K-40 nga 62 e deri në 1158 Bq/kg. Përmbajtja e U-238 nga 5 Bq/kg (gëlqerorët e Vanave), deri në 125-248 Bq/kg në rreshpet e zeza, filitet etj. Th-232 ka nivele më të larta deri në 126 Bq/kg depozitimet e Verrukanos, si në fshatin Lusën, Kolesjan dhe Tejë.

Prerja ura e Zogut-Rubik.

Niveli i përmbajtjes së radionuklideve natyrore, K-40, eU-238, Th-232 në prerjen ura e Zogut-Rubik, në 7 matjet e kryera rezulton në nivele shumë të ulëta, për të tre RN, në nivelin e ndjeshmërisë së aparaturës ose edhe më poshtë.

Prerja Vau i Dejës - Hajmel

- Përmbajtja e K-40, në 7 matjet e kryera rezulton në nivele të ulëta, të rendit 31-845 Bq/kg, me një mesatare prej 313 Bq/kg, në nivelin e ndjeshmërisë së aparaturës.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 3-4 Bq/kg e deri në 67 Bq/kg me një mesatare aritmetike prej 44 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eTh-232, rezulton me mesatare aritmetike prej 3 Bq/kg.
- Shpërndarja e rrezatimit total gamma, në % sipas radionuklideve natyrore, vërtetohet se K-40, provokon 37.5%, Th-232, 30%, dhe U-238 jep 28.75% të rrezatimit.

Prerja Qaf Kingjël.

- Përmbajtja e K-40, në 4 matjet e kryera rezulton me një mesatare prej 626 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, me mesatare aritmetike 50 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eTh-232, rezulton me mesatare 80 Bq/kg.
- Shpërndarja e rrezatimit total gamma, në % sipas radionuklideve natyrore, vërtetohet se K-40, provokon 31 %, Th-232, 40%, dhe U-238 jep 27% të rrezatimit.

Urës Shtrejtë-Omaraj, Shkodër.

Niveli i përmbajtjes së RN, K-40, eU-238, Th-232 tufëve të Urës Shtrejtë, Shkodër, rezulton:

- Përmbajtja e K-40, në 9 matjet e kryera rezulton me një mesatare prej 616 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eU-238, rezulton nga 2.4 ppm e deri në 6.5 ppm, me një mesatare aritmetike prej 54 Bq/kg.
- Përmbajtja e radionuklidit natyror të eTh-232, me mesatare aritmetike prej 80 Bq/kg.
- Shpërndarja e rrezatimit total gamma, në % sipas radionuklideve natyrore, vërtetohet se K-40, provokon 29.5%, Th-232, 42%, dhe U-238 provokon 28.5% të rrezatimit.

Përfundime mbi matjet e spektrometrise gamma.

1. Në shkëmbinj të boksitikë të studiuar, radionuklidi natyror i Th-232 provokon 54.7% të rrezatimit total gamma, U-238 provokon 42.8% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon vetëm 2.4% të rrezatimit.
2. Në shkëmbinj të monzonitikë, radionuklidi natyror i Th-232 provokon 35.9% të rrezatimit total gamma, U-238 provokon 36.6% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon 27.4% të rrezatimit.
3. Në shkëmbinj të Ignimbitikë, radionuklidi natyror i Th-232 provokon 28.5% të rrezatimit total gamma, eU-238 provokon 28.5% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon

43%.

4. Radioaktivitetin më të lartë në llojet ignimbritike e kanë ortofiret.
5. Radioaktivitetin më të ulët në llojet ignimbritike e kanë trahitet.
6. Në ranorët e Shtrezit, Radionuklidi natyror i Th-232 është provokuesi kryesor i rrezatimit total gamma, i cili provokon 51% të rrezatimit gamma, eU-238 provokon 31% të rrezatimit total gamma, kurse K-40 provokon 18% .
7. Argjilat hekurore, të takuara në zonën e Dukatit, detyrojnë një përgjithësim gjeologjik për të evidentuar mundësinë e gjetjes edhe në vende të tjera, apo konfirmimi që ky është një fenomen i lokalizuar vetëm në këtë sektor të vendburimit.
8. Intensiteti i rrezatimit gamma të shkëmbinjve dolomitikë, të Dukatit provokohet në masën 82% nga U-238.
9. Provokuesi kryesor i rrezatimit të tufeve të urës së Shtrejtë është radionuklidi natyror Th-232.
10. Sheshi 5 në shkëmbinjte dolomitikë të Dajtit plotëson kushtet për ta përdorur si **U Standard***.
11. Sheshi 6, në shkëmbinjte ranorë plotëson kushtet për ta përdorur si **Bcg. Standard**.
12. Sheshi i matur në shkëmbinjte e Verrukano në zonën e Korabit, shërben si **Th Standard**.
13. Mbetet i paqartë/papërcaktuar vendi për përcaktimin e **K standard***.

*** Me Standard, duhet të kuptohet:**

Me kalibrimin e aparaturës në standardet ndërkombëtare të përcaktuar nga IAEA, propozohet të ribëhen matje në këto pika, të cilat deri në kalibrimin e radhës, të shërbejnë si **standard**/pika kontrolli fushore të aparaturës.

Matjet duhen të bëhen dhe të dhënat të fiksohen në stina të ndryshme, për efekt të lagështisë në shkëmb dhe ndikimit të saj në emanimin e gazit radon në **standard** /modelet fushore. Vartësia e këtij efekti, ka ndikim në përmbajtjen e radionuklideve natyrore që maten në terren, rrjedhimisht reflektohen ndryshimet e duhura.

7. Përfundime që rrjedhin nga analiza e rezultateve të matjeve të rrezatimit kozmik.

1. Matje e rrezatimit kozmik në disa lartësi përfaqësuese të vendin tonë, ka realizuar një përcaktim të rëndësishëm të një prej komponenteve të rrezatimit natyror, siç është rrezatimi kozmik.
2. Rrezatimi kozmik në lartësinë zero, (Orikum), rezulton: 14.8 ηSv/h.
3. Rrezatimi kozmik në lartësinë 295 m, (285-290m, Fierze-Kukës), rezulton: 19.8 ηSv/h.
4. Rrezatimi kozmik në lartësinë 700m, Liqeni i Ohrit, (Pogradec), rezulton 28.38 ηSv/h.
5. Rrezatimi kozmik në lartësinë 1500m, (rezervuari Turaj-Kukës), rezulton 52ηGy/h.

8. Besueshmëria e të dhënave.

8.1 Matjet e rrezatimit total gamma.

Analiza e rezultateve mbi besueshmëria e të dhënave në përcaktimin e rrezatimit total gamma të “Hartës së Rrezatimit Radioaktiv Natyror të Shqipërisë” është problemi shkencor më sensitiv. Gjatë viteve të realizimit në terren të studimit 2016-2017u kryen 3linja matjesh komplekse në terren, në tre ambiente gjeologo radiometrike, me 3 kategori Intensitetesh, të rrezatimit gamma:

- Intensitete të ulta.
- Intensitete mesatare.
- Intensitete të larta.

Itineraret e mësipërme, u përcaktuan nga personeli Gjeologjik i Drejtorisë së Gjeologjisë SHGJSH.

U përcaktuan linjat /itineraret e mëposhtme:

- Itinerarin Kërcisht – Ulëz.
- Itinerari Lin – Rehovë.
- Itinerari Memaliaj – Panaja.

Analiza në tekstin sqarues jepet nëpërmjet dy krahasimeve:

A. Të dhënave tabelare me dy teknikat e marrësit të rrezatimit gamma.

B. Paraqitjen vizive, duke treguar në ekranet respektive, leximet e aparaturave.

Teknikat matëse:

- Radiometri manual, sistemi marrës NaIT1 (30x25cm) + fotoshumëzuesi GDB-35), prodhim i vitit 1990-1991, kalibruar me burimin Ra-226, të serisë C-41, dhe në përfaqësi litologjike natyrore, me përmbajtje të njohur.
- Radiometri dixhital, sistemi marrës (Sonda-SG2R), marrë në vitin 2017- kalibrim automatik nëpërmjet software.

Për të tre linjat krahasuese u ndërtuan histogramat e paraqitura në vazhdim.

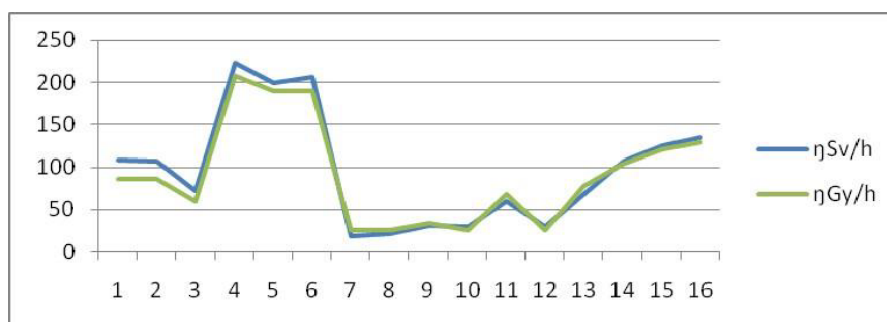


Fig.1. Linja e matjeve Kërcisht – Ulëz.

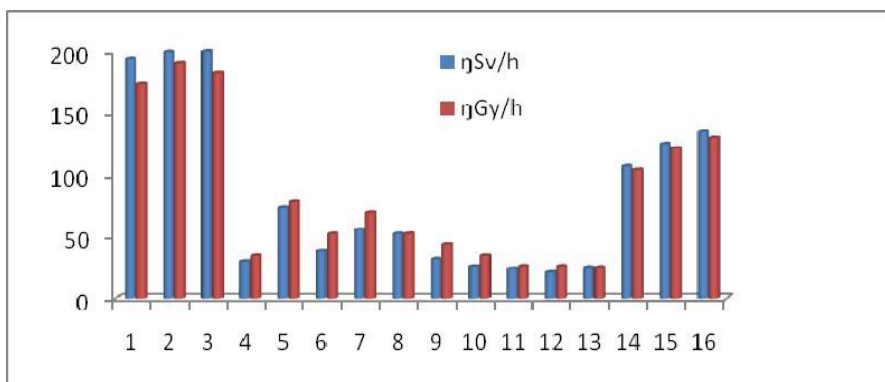


Fig.2. Linja e matjeve Lin- Rehovë.

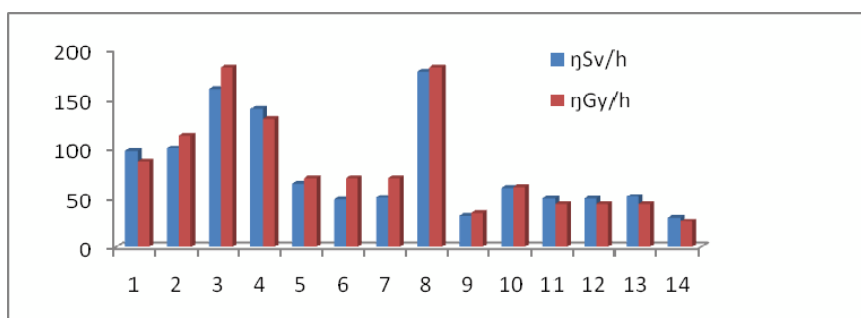


Fig.3. Linja e matjeve Memaliaj-Panaja.

Përfundime:

- Në analizën e besueshmërisë së të dhënave ka një përputhje të plotë të rezultateve me teknikat matëse.
- Koha e pritjes me teknikën me madhësi kristali (1x1) Inch, është 2-3minuta; kurse me teknikën dixhitale, jepet në mënyrë automatike leximi në display (ekran).
- Tregimet vizuale janë një argument shumë i mire për të vërtetuar saktësinë dhe besueshmërinë e të dhënave krahasuese.

8.2. Besueshmëria e matjeve të radionuklideve natyrore.

Analiza e besueshmërisë së të dhënave, u mbështet në:

- a. Ngritjen e disa shesheve kontrolli ndërkalibrues (sheshe kontrolli natyrore), në disa njësi shkëmbore në malin e Dajtit; të realizuara nga Grupi i Radioaktivitetit Natyror, ish Qendra e Studimeve Gjeofizike, në kuadrin e **projekteve Phare**, dhe **FP-6**, u realizua ngritja e 9 pikave kontrolli në të cilat u realizuar matje periodike gjatë vitit 2016.
- b. Krahasimin e rezultateve të 15matjeve fushore me të dhënat e analizave të 15 provave në laboratorin e partnerit Slloven (*Laboratori, u përcaktua nga Kordinatori i Projektit, për 11 Institucionet shkencore që morën pjesë në Fp-6, Prof.J.Klerkx*).

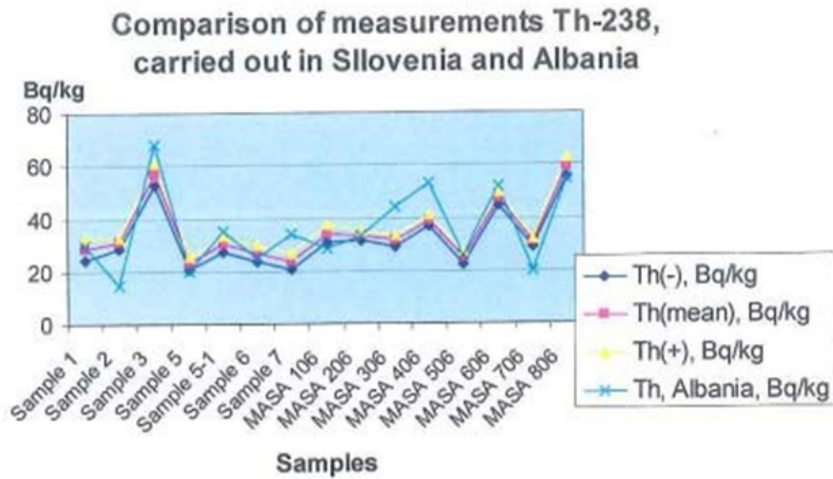


Fig.4. Rezultatet krahasuese, të disa provave të analizuara në laboratorin Slloven, me të dhënat e përcaktimeve fushore me Aparaturën GRS-2000.

Konkluzioni: Ndryshimi maksimal i përmbajtjes në analizat krahasuese për Th, është 10 Bq/kg, ose 2.46 ppm. Në të gjitha të dhënat e tjera krahasuese, ndryshimi është më pak se 2.5ppm.

9. Konkluzione kryesore

- Studimi paraqet për herë të parë shpërndarjen e radioaktivitetit natyror në të gjithë territorin e Republikës së Shqipërisë.
- Për çdo Zonë e Nënzonë që ndërtojnë truallin Gjeologjik Shqiptar pasqyrohen të dhënat e grup intensiteteve të radioaktivitetit natyror me konkluzionet e përgjithshme përkatëse.
- Karakteristikë e përbashkët e anomalive të radioaktivitetit natyror, në zonat tektonike Alpe - Kraste Cukali (kontakti i tyre) dhe në zonën Korabi (Verior e Jugor), në të cilat ndodhen rreth 95% e anomalive të vendit tonë është: Prania e anomalive në të njëjtin nivel radiolitostratigrafik, specifik sipas zonave tektonike, krijon përshtypjen e zhvillimit të “pandërprerë” të anomalive, duke marrë formën e një zinxhiri me vazhdimësi. Anomalitë janë me dimensione përgjithësisht të vogla, shumë të vogla e deri pikore.
- Intensiteti mesatar i rrezatimit radioaktiv natyror i Shqipërisë është teorikisht $8.44\mu\text{R/h}$, Nivelet natyrore të radioaktivitetit deri në $8\mu\text{R/h}$, (sa është në Shqipëri), konsiderohen të ulëta.
- Doza efektive që merr Popullsia e Shqipërisë, nga rrezatimi i jashtëm rezulton 0.85mSv .
- Përgjithësimi i shpërndarjes së matjeve sipas grup intensiteteve për të gjithë teritorin e Republikës Shqipërisë, rezulton:
 - Nivelet me Intensitet rrezatimi të ulët $0-8\mu\text{R/h}$ zënë 54.9% , të territorit të vendit tonë.
 - Nivelet me Intensitet rrezatimi nga $8\mu\text{R/h}$ e deri në $18\mu\text{R/h}$ zënë 44.61% , të territorit të vendit tonë, konsiderohen nivele mesatare.
 - Nivelet me Intensitet më të lartë nga 20 e deri në $32\mu\text{R/h}$, zejnë vetëm 0.49% , të territorit të vendit tonë.
- Shkencave tona fundamentale u shtohet një hartë e re me titull: “Harta e rrezatimit të Radioaktivitetit Natyror e Shqipërisë“, Shkalla $1:200\ 000$.
- Botimi i realizuar është i pari në vendin tonë.
- Komuniteti shkencor i fushave Mjedisore, Organet e pushtetit lokal, Bashkitë e vendit tonë do të kenë në dorë një botim me vlerë, i cili do të shfrytëzojnë për interesat e tyre studimore, në kuadrin e planizimeve urbane, përdorimit të tokës dhe studimeve të detajuara mjedisore.
- Studimi do të jetë një vlerë e shtuar me rëndësi e gjeologjisë bazë të truallit gjeologjik Shqiptar.
- Hartografimi radiometrik do të jetë një e dhënë e re për territorin tonë i cili në kompleks me hartografimet e tjera në fushën e gjeologjisë do të jetë në shërbim të organizmave përkatëse të cilat merren me administrimin dhe planifikimin e territorit.
- Të dhënat e tij do të shërbejnë për studime më të thelluara shkencore për gjeologjinë dhe metalogjeninë duke shfrytëzuar të dhënat sasiore të përmbajtjes së radionuklideve natyrore.

- Përdorimi i të dhënave të kësaj harte bën të mundur përgatitjen e studimeve të tjera gjeofizike e gjeokimike në shkallë më të detajuara në çdo pjesë të territorit tonë.
- Sot në vendet e zhvilluara studimet gjeologjike komplekse për mjedisin dhe monitorimin e tij, në funksion të planifikimit e të administrimit të territorit, Radioaktivitetin Natyror konsiderohet një indikator përcaktues.
- Studimi do të shfrytëzohet edhe nga organizmat shqiptare që merren me studimet e efekteteve me impakt shëndetësor.
- Studimet që kryhen në vendin tonë të karakterit gjeologo-inxhinierik, mbi rreziqet gjeologjike, ligjërisht nuk e kanë të përfshirë studimin e radioaktivitetit, me të cilën kuptohet tematika e rrezikut radon me të tre komponentet e tij Tokë - Ujë dhe Ajër.
- Objektivat e mësipërme janë lehtësisht të derivueshme veçanërisht në përcaktimin e kufijve kritikë të cilësisë mjedisore, përmirësimin e strategjive për të parandaluar dhe minimizuar rrezikun natyror që lidhet me ndërtimin e truallit gjeologjik.
- Informimin e vendimmarrësve dhe politikbërësve për problemet mjedisore që lidhen me fushën studimore të radioaktivitetit natyror.
- Studimi shpresojmë të shërbejë për specialistët e ardhshëm dhe të rinj në fushën e Gjeoshkencave, në kuadrin e kualifikimit Akademik dhe kërkimit të thelluar shkencor.

SHËRBIMI GJEOLGJIK SHQIPTAR

Shërbimi Gjeologjik Shqiptar
Rruga "Myslym Keta",
Ish-Instituti Gjeografik i Ushtrisë,
Tiranë, Shqipëri
e-mail: info.gsa@gsa.gov.al
web: <http://www.gsa.gov.al>
tel/fax: (+355 4) 6315 764