



UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I GJEOLGJISË DHE I MINIERAVE
DOKTORATA "GJEOSHKENCAT, BURIMET NATYRORE DHE MJEDISI"



DISERTACIONI

MUNDËSIT E PËRDORIMIT TË BURIMEVE GJEOTERMIKE DHE PERSPEKTIVA E TYRE NË REPUBLIKËN E KOSOVËS

(Për marrjen e gradës Doktor i shkencave)

Doktorante

Msc. Ing.dip. Atifete ZUNA

Udhëheqës shkencor

Prof.Dr.Spiro THODHORJANI

TIRANË, 2017



UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I GJEOLGJISË DHE I MINIERAVE
DOKTORATA "GJEOSHKENCAT, BURIMET NATYRORE DHE MJEDISI"



Disertacion i përgatitur nga: Msc. Ing. Dipl. Atifete Zuna

Për marrjen e gradës shkencore: DOKTOR

Teza: MUNDËSIT E PËRDORIMIT TË BURIMEVE GJEOTERMIKE DHE
PERSPEKTIVA E TYRE NË REPUBLIKËN E KOSOVËS

Mbrojtur me datë 18 Korrik 2017, anëtarët e Jurisë:

1. Prof.Dr. Bashkim ÇELA	Kryetar
2. Prof.Dr. Riza ALETI	Anëtar
3. Prof. Dr. Alfred FRASHERI	Oponent
4. Akademik Prof.Salvatore BUSHATI	Oponent
5. Prof.Dr. Pëllumb BERBERI	Anëtar

TREGUESI I PËRMBAJTJES	Fq.
PARATHËNIE.....	6
ABSTRAKT.....	6
HYRJA.....	7
PËRMBAJTJA.....	7
QËLLIMI I TEMËS.....	9
1.0. NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR KOSOVËN	
1.1. Orohidrografia.....	12
1.1.1. Relievi i Kosovës.....	12
1.1.2. Resurset ujore.....	13
1.1.3. Ujërat nëntokësorë.....	14
1.1.4. Ujërat termal dhe mineral	15
1.2. Klima.....	16
1.2.1. Temperaturat në Kosovë	16
1.2.2. Rrezatimi diellor	17
1.2.3. Reshjet.....	18
1.2.4. Erërat.....	19
1.3. Demografia.....	19
2.0. NDËRTIMI GJEOLOGJIK I RAJONIT	
2.1. Stratigrafia.....	20
2.2. Tektonika.....	23
2.2.1. Karakteristikat strukturore–tektonike.....	23
2.3. Burimet minerale.....	28
2.3.1. Qymyri.....	29
2.3.2. Urani.....	32
2.3.3. Mineralet metalore.....	32
2.3.4. Hekur-nikeli-kobalti, kromi, mangani dhe bakri.....	33
2.3.5. Metalet dhe elementet e tokave të rralla.....	34
2.3.6. Metalet e çmuara, Ari (Au), Argjendi dhe Platina	34
2.3.7. Resurset tjera, nafta dhe gazi.....	35
3.0. VËSHTRIMI I PËRGJITHSHËM MBI FURNIZIMIN DHE KONSUMI ME ENERGJINË RAJON DHE KOSOVË	
3.1. Tregues të përgjithshëm për zhvillimin makro-ekonomik të Kosovës, ndikimi i faktorit energjetik në zhvillimin ekonomik.....	36
3.2. Konsumi final i energjisë elektrike.....	37
3.3. Konsumi sipas llojeve të burimeve energjetike 2013-2015.....	38
3.3.1. Konsumi i energjisë në sektorë të ekonomisë.....	38
3.3.2. Prodhimi dhe konsumi i linjtit.....	39
3.4. Parashikimi i kërkesave për energji elektrike.....	40
3.4.1. Parashikimi i kërkesës për energji në sektorin e amvisërisë.....	41
3.4.2. Parashikimi i kërkesës për energji në sektorin e transportit.....	42
3.4.3. Parashikimi i kërkesës për energji në sektorë të ndryshëm.....	43
3.5. FURNIZIMI ME PRODUKTE BAZË ENERGJETIKE.....	43
3.5.1. Kapacitetet gjeneruese dhe gjenerimi i energjisë elektrike.....	43
3.5.2. Gjenerimi i energjisë elektrike	44
3.5.3. Furnizimi me naftë dhe nën produktet e saja.....	45
3.6. SITUATA E SEKTORIT TË ENERGJISË NË RAJONIN E EJL DHE BALLKANIN PERËNDIMOR	
3.6.1. Prirjet kombëtare të vendeve nënshkruese të Ejl në Traktatin e Komunitetit të Energjisë.....	45
3.7. Ecuria e nxjerrjes së qymyrit në Kosovë.....	45
3.7.1. Vlerësimi i situatës në sektorin qymyror.....	47
3.8. VLERËSIMI I SITUATËS NË SEKTORIN QYMYROR TË VENDEVE TË RAJONIT.....	49
3.8.1. Shqipëria.....	50
3.8.2. Bosnjë e Hercegovinë.....	51

3.8.3. Serbia dhe Mali i Zi.....	52
3.8.4. Maqedonia.....	52
3.8.5. Kosova në zonën e Ballkanit Perëndimor.....	53
3.9. Mundësitë e furnizimit me gaz nga TAP për gjenerim të energjisë elektrike dhe për konsum.....	54
4.0. POTENCIALET E BURIMEVE NATYRORE NË KOSOVË	
4.1. Burimet fosilore të energjisë	55
4.1.1. Qymyri.....	55
4.1.2 Nafta dhe gazi natyror.....	56
4.2. BURIMET E RINOVUESHME TË ENERGJISË NË KOSOVË.....	57
4.2.1. Burimi i energjisë diellore në Kosovë.....	58
4.2.2. Hidroenergja.....	60
4.2.3. Burimet e erës në Kosovë.....	61
4.2.4. Biomasa në Kosovë.....	63
4.2.5. Burimi nga mbetjet urbane.....	64
5.0. ENERGJIA GJEOTERMIKE	70
5.1. REGJIMI GJEOTERMIK I STRUKTURAVE GJEOLGJIKE TË KOSOVËS	74
5.2. TEMPERATURAT	77
5.3. GRADIENTI GJEOTERMIK	82
5.4. DËNDËSIA E FLUKSIT TË NXEHTËSISË	85
5.5. BURIMET DHE PUSHT UJORE TË ENERGJISË GJEOTERMIKE	89
5.5.1. Kategorizimi i përgjithshëm i ujërave minerale-termale.....	90
5.5.2. Përshkrim i përgjithshëm i burimeve termale në Kosovë.....	98
5.6.1.1. Burimi Banjë e Pejës.....	99
5.6.1.2. Burimi i Bajës në Skenderaj.....	101
5.6.3. Nën zona gjeotermike e Malishevës.....	101
5.6.3.1. Burimi i Malishevës.....	102
5.6.3.2 Nën zona gjeotermike e Drenicës.....	103
5.6.2.1 Burimi i Drenicës.....	103
5.6.4. Zona gjeotermike e Rogoznës.....	104
5.6.3.1. Burimi Banjskës.....	106
5.6.3.2. Burimet e Runikut.....	107
5.6.4.1. Nën zona gjeotermike e Podujevës.....	108
5.6.4.1.1. Burimet Sallabanjë dhe Shajkovicë.....	108
5.6.4.1.2. Burimi i Sllatinës.....	109
5.6.5. Zona gjeotermike e Moravës së Binçit.....	111
5.6.5.1. Burimi i Uglarit dhe i Dobërçanit.....	111
5.6.5.2. Burimet e Kllokotit.....	112
5.7. REZERVAT E BURIMEVE GJEOTERMIKE NË KOSOVË	115
5.7.1. Kushtet e formimit dhe karakteristikat kimiko-fizike të ujërave termominerale-karstike në Dinaridet e Brendshme.....	116
5.7.2. Përshkrimi i përgjithshëm i zonës së Dukagjinit.....	117
5.7.3. Klima në zonën e Dukagjinit.....	118
5.7.4. Ndërtimi gjeologjik i zonës së Dukagjinit.....	119
5.7.5. Hidrologjia e zonës së Dukagjinit.....	120
5.7.6. Përshkrimi gjeologjik i burimit termal Banjë e Pejës.....	122
5.7.7. Përshkrimi hidrologjik i burimit termomineral Banjë e Pejës.....	124
5.7.8. Përbërja kimike e ujit termomineral të Banjës së Pejës.....	126
5.7.9. Vlera e temperaturave në shtresat e thella të zonës burimore Banjë Pejës	128
5.7.9.1. Përshkrimi hidrogeologjik i burimit të Studenicës.....	128
5.7.9.2. Përshkrimi hidrogeologjik i burimit të Malishevës.....	130
5.7.9.3. Përshkrimi hidrogeologjik i burimit Bajë e Skenderajt	130
5.8. Ujërat nëntokësore pranë sipërfaqësore në Rrafsh të Dukagjinit.....	131
5.8.1. Nxehtësia e shtresave në pellgjet ujëmbajtëse.....	133
5.8.2. Përshkrimi hidrogeologjik i ujërave termale pranë sipërfaqësore.....	135

5.8.3. Përshkrim i përgjithshëm i puseve dhe burimeve me ujëra termale në shtresë të cekët	136
6.0. POTENCIALI GJEOTERMIK	143
6.1. Vlerësimi i rezervave të energjisë gjeotermike të strukturës Banjë e Pejës	144
7.0. PLATFORMA PËR SHFRYTËZIMIN E ENERGJISË GJEOTERMIKE NË KOSOVË	
7.1. Drejtimet e shfrytëzimit kompleks dhe në kaskadë të energjisë gjeotermike në Kosovë	147
7.1.1. Teknologjitë moderne për shfrytëzim të energjisë gjeotermike	149
7.1.2. Teknologjitë moderne për gjenerim të energjisë elektrike	150
7.1.2.1. Sisteme që shfrytëzojnë vetëm avullin e fluidit gjeotermik	152
7.1.2.2. Gjenerimi i energjisë elektrike me cikël binar	153
7.1.2.3. Gjenerimi i nxehtësisë dhe energjisë elektrike me ujëra të temperaturave nën 100°C	154
7.2. Përdorimi i ujërave termale të temperaturave nën 100°C për banjologji-rekreaci	156
7.2.1. Banjë e Pejës	157
7.2.2. Baja e Malishevës	158
7.2.3. Banja e Kllokotit	159
7.2.4. Banja e Dobërçanit	160
7.3. TEKNOLOGJITË MODERNE TË SHFRYTËZIMIT TË ENERGJISË GJEOTERMIKE PËR NGROHJE – FRESKIM	161
7.3.1. Aplikimet e teknologjive moderne për shfrytëzimin e ujërave nëntokësore pranë sipërfaqësore	161
7.3.1.1. Ngrohja-freskimi i godinave	161
7.3.1.2. Sistemi i tipit DX	164
7.3.1.3. Shfrytëzimi i ujit të liqeneve dhe i deteve	166
7.3.2. Efikasiteti i pompave të nxehtësisë në sistemet e hapura	172
7.3.2.1. Vlerësimi ekonomik dhe studimi i fizibilitetit të sistemit ngrohës gjeotermik në shtresë të tokës	175
7.4. NGROHJA E SERAVE DHE RRITJA E RASATIT TË PESHKUT	181
7.5. KULTIVIMI I ALGAVE DHE RRITJA E RASATIT TË PESHKUT	184
7.6. PËRDORIMI INDUSTRIAL	187
7.7. NXJERRJA E KRIPËRAVE NATYRORE	187
7.8. INDUSTRIALIZIMI I UJËRAVE MINERALE	188
7.9. Kompleksi demonstrativ gjeotermik, në shfrytëzim të energjisë gjeotermike në mënyrë integrale dhe kaskadë, që projektohet për pusin termomineral BANJË E PEJËS	190
7.9.1. Përshkrimi i përgjithshëm	190
7.9.2. Aspekti gjeotermik i shfrytëzimit të Banjës së Pejës	191
7.9.3. Platforma në Kompleksin “Onix”	192
7.9.4. Projekt ideor në objektin ekzistues “Termal”	193
7.9.5. Propozim projekti për ndërtimin e serave me ngrohje gjeotermike për kultivimin e luleve dhe perimeve	194
7.9.6. Projekt propozimi për rritjen e algave	195
7.9.7. Projekt propozimi për proceset e industrializimit	196
8.0. NDIKIMI MJEDISOR NGA SHFRYTËZIMI I ENERGJISË GJEOTERMIKE TË UJËRAVE TË NXEHTË	
8.1. Ndikimi pozitiv në shfrytëzimin të energjisë gjeotermike	194
8.2. Ndikimi negativ në mjediset për shkak të centraleve gjeotermike	195
9.0. ASPEKTI EKONOMIK I PËRDORIMIT TË UJËRAVE TERMOMINERALE NË KOSOVË	201
PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET	202
LITERATURA FIGURAT TABELAT GRAFIKËT	Fq. 204, 205, 206, 207

PARATHËNIE

Teza e disertacionit “Mundësitë e përdorimit të burimeve gjeotermike dhe perspektiva e tyre në Republikën e Kosovës”, është përgjithësimi arritjeve shkencore të punës disa vjeçare në fushën e kërkimit, vlerësimit dhe administrimit të burimeve të rinovueshme në Republikën e Kosovës. Nëpërmjet këtij studimi kemi dashur të paraqesim kontributin për fushën e burimeve gjeotermale, potencialeve energjetike të këtyre fushave dhe mundësitë përdorimit të kësaj energjie.

Masterit me temën “Mundësitë e shfrytëzimit të burimeve të rinovueshme për përfitim të energji dhe ndikimi i tyre në mjedis në Republikën e Kosovës”, si dhe punimet shkencore e botuara në revista prestigjioze shkencore, referimet dhe pjesëmarrja në konferenca gjeo-shkencore ndërkombëtare. Realizimi me sukses i këtij punimi është bërë i mundur me shfrytëzimin dhe të literaturës gjeoshkencore, nga e kaluara, disa nga projekte të realizuara në vitet e fundit në territorin e Kosovës, si edhe me përshkrimet e materialeve të studiuesve vendor dhe ndërkombëtar, të cilët janë marrë me çështjet që ndërlidhen me natyrën e studimit si në këtë punim. Interpretimin dhe përpunimin e të dhënave, si ato nga puna në terren, dhe ato gjeoshkencore për regjimin gjeotermik e kemi realizuar përmes gjeo-sofтверëve të kohës së fundit.

Ky disertacion voluminoz dhe konkret nuk do të mund të realizohej pa ndihmën, mbështetjen edhe këshillimet e vazhdueshme të udhëheqësve të këtij disertacioni, Prof. Dr. Spiro Thodhorjani. Falënderime të veçanta për Profesorin e nderuar dhe të respektuar Prof. Dr. Alfred Frashërin, për përkrahjen e vazhdueshme pa përtesë, me zell dhe vetëmohim për ta bartur dijen, për të ardhmen e Kosovës. Falënderimet shkojnë edhe për Dekanin e fakultetit, Prof. Dr. Vasil Jorgji, dhe për të gjithë profesorët e tjerë bashkëpunues të FGJM, në Shqipëri, Prof. Dr. Dushan Rajver, Slloveni, dhe ata të Kosovës, Prof. Dr. Mustaf Muhaxherin, ing. Dipl. Gëzim Zekën me të cilët kam pasur rastin të bashkëpunoj dhe normalisht të përfitoj njohuri profesionale nga ata. Për qasje në shënime dhe të dhëna për Banjën e Pejës, duhet falënderuar menaxherin e Bajës së Pejës zn. Xh. Shoshi.

Falënderim të veçantë kam për familjen time e cila më ka përkrahur gjithmonë, dhe pjesëtarët e saj kanë qenë të durueshëm për angazhimet e mia dhe pamundësinë për t’ju përkushtuar si duhet atyre.

Autorja

HYRJA

E tërë bota përballlet me dy probleme të mëdha energjetike. E para është mungesa e energjive dhe siguria për furnizim, e dyta i takon përdorimit të shumtë të energjisë elektrike dhe shfrytëzimit jo efikasi saj me pasoja të ndotjes së mjedisit që ndërlidhen me ndryshimet klimatike. Shkaktarët e pasojave ekologjike janë temë e përditshmërisë sonë. Për të shmangur mungesën e energjisë është ta përdorësh më pak atë. Së pari, nga vendet e zhvilluara është pranuar që shpenzimi i pakontrolluar i energjisë nuk mund të tolerohet më tej. Lajm i mirë është fakti se, në ditët tona me përdorimin e teknologjisë së përshtatshme me pajisje energjetike, në shfrytëzim të energjisë së burimeve natyrore energjetike të rinovueshme të klasifikuar si burime energjetike me "fuqi të përjetshëm-të pambarueshme", si nga dielli, era, ujërat, biomasa dhe burimet gjeotermike kemi të mira me rëndësi të veçantë si në aspektin social, ekonomik dhe politik.

Kërkimet në drejtim të zgjidhjes së këtyre problematikave, duhet ti paraprijnë kërkimet në burime të reja natyrore të energjisë, me baza shkencore – hulumtuese. Në këtë drejtim, edhe energjia gjeotermike në grupin e burimeve të rinovueshme, mundë të ofrojë perspektivë të kënaqshme për shfrytëzim.

Pa energji s'ka jetë !

Zjarri ishte vetëm fillimi i përpjekjeve të vazhdueshme njerëzore për të përdorur burimet e energjisë së Tokës, për të bërë jetën tonë më të mirë. Historia tregon se burimi i parë i energjisë ishte druri, i cili u shërbeu njerëzve për përdorim të shumëfishtë, si në strehim, si burim energjie për transport tokësor dhe atë ujor. Kurse energjia sot na duhet për ngrohje dhe freskim, për ujë të ngrohtë dhe për punët e shtëpisë, për përgatitje të ushqimit etj. Krejt çka punohet është e lidhur me energji të një forme apo tjetre. Duke përdorur fuqinë njerëzore dhe drurin, njerëzimi filloi të shfrytëzojë burimet e natyrës. Burimet natyrore ndahen në burime jo të rinovueshme (fosilore) dhe të rinovueshme. Përdorimi me bazë linjiti nuk duhet të shihet si i vetmi shans për të gjeneruar energji, andaj edhe në Kosovë ka nevojë për një zhvillim të balancuar të energjisë elektrike dhe të nxehtësisë, e që të arrihet ky qëllim duhet hulumtuar dhe studiuar edhe burimet tjera energjetike që fal natyra. Fatkeqësisht, energjia nga burimet fosilore është e kufizuar, e papërsëritshme. Me djegien e tyre lirohen gazra serrë (CO₂), shkaktarë të ndotjes së mjedisit dhe të ndryshimeve klimatike. Për këtë arsye shfrytëzimi i energjisë së rinovueshme, si ajo diellore, e erës, e ujit, e biomasës dhe burimet gjeotermike.

Në plotësim të kërkesave në rritje për energji, kudo në botë, po synohet që të ndryshojë raporti i gjenerimit të energjive nga ato fosilore me burimet e rinovueshme, në dobi të burimeve "ekologjike", në grupin e të cilave bënë pjesë edhe ajo gjeotermike. Energjia gjeotermike, që është nxehtësi e tokës, u rendit e fundit jo për nga rëndësia, pasi ajo qëndron pas energjisë së ujit, por sepse hera herës nuk e klasifikojnë në radhën e energjive të rinovueshme, por e quajmë "energji e

pambarueshme-e gjelbër”. Burimet gjeotermike në çdo kohë mund të jenë burime gjenerues të energji, gjë që me shfrytëzimin arrihet kursim dhe furnizim me energji për zhvillim të qëndrueshëm ekonomi edhe zvogëlim i ndotjes nga gazrat serrë për të krijuar jetesë më të mirë.

PËRMBLEDHJE

Kosova zë një vend kyç në strukturën gjeologjike të Ballkanit Qendror dhe Perëndimor, me sipërfaqe relativisht të vogël (rreth 10.900 km²), por me ndërtim gjeologjik mjaftkomplekse. Përshkruhet me strukturë gjeologjike të formimit Alpin, në përbërje të shumta të njësive tektonike në faza të ndryshme të evoluimit.

Baza e këtij studimi janë të dhënat e shfrytëzuara nga materialet e literaturës arkivore që i ofron Atlasi Gjeotermik i Evropës, 1992, hulumtimet e bëra për burimet natyrore të Kosovës, strategjitë, planifikimet qeveritare e të tjera materiale, deri në ditët e sotme. Punimi është i përbërë nga dy pjesë kryesore me kapituj dhe nën kapituj.

Në pjesën e parë, është shfrytëzuar baza e gjerë e studimeve dhe punimeve në përpjekje për të shpalos njohuri të përgjithshme mbi Kosovën, mbi ndërtimin gjeologjik, vështirimin e përgjithshëm mbi furnizimin dhe konsumin me energji elektrike dhe të nxehtësisë në Kosovë po edhe në rajon, potencialet e burimeve natyrore, si energjisë diellore, ujit, erës, biomasës, në Republikën e Kosovës.

Pjesa e dytë si kryesore, shpalos situatën gjeologjike, hidrogeologjike edhe faktorët me ndikim në formimin e zonave me regjim gjeotermik, rajonizimin e zonave gjeotermike gjenezën e formimit të burimeve ujore me temperaturë mbi 20°C, si edhe vlerësimine potencialit gjeotermik që ofrojnë. Në veçanti, për pjesën veriperëndimore të pellgut ujëmbajtës në Dukagjin, është bërë studim për ujërat termale në shtresë të cekte me temperaturë nën 20°C. Në Kosovë, shfrytëzimi i entalpisë së ulët nga burimet dhe pusët ujore termale me metodë të drejtë për drejtë është fare i ulët, krahasuar me kapacitetin e vlerësuar instalues prej 10.92 (MW_t) deri afërsisht 14.5 (MW_t). Përdorimi i ujërave termominerale është nga format më të vjetra të shfrytëzimit dhe përdorimit të burimeve natyrore.

Në Kosovë, deri tani këto burime nxehtësie, në afërsi të manastireve, kryesisht janë përdorur për qëllime banjologjike dhe ripërtëritje, në të ashtuquajturat Ilixha, kurse në raste të rralla për ngrohje-freskim dhe industrializim. Për mundësit e shfrytëzimit direkt të energjisë së entalpisë së ulët që kanë këto ujëra, janë ofruar në mënyrë të detajuar metodat e aplikimit të sistemeve me teknologji bashkohore - pompave të nxehtësisë, e së fundi për të arritur qëllimin e studimit është ndërtuar platforma me skenar për shfrytëzim integral dhe kaskadë të ujit termomineral në Bajë e Pejës. Gjykojmë se me platformën e shtruar, për të gjithë ata që shprehin interesim për të ditur për proceset e shfrytëzimit të shtresave të nxehtë të tokës, tashmë kemi krijuar përfytyrim të qartë, sukseset janë të arritshme nëse kapaciteti i përgjithshëm ujqor termal shfrytëzohet në forme integrale-kaskadë me aplikimin e teknologjive moderne

pompave të nxehtësisë. Shfrytëzimet e këtyre teknologjive janë me efikasitet, me ndikim pozitiv jo vetëm për bilancin energjetik të Kosovës por edhe në përfitimet tjera ekonomike, aspekteve sociale, ambientaliste si në vend e rajon, midis të cilave edhe të atyreve fqinje.

QËLLIMI I TEMËS

Ky disertacion ka për synim studimin e burimeve natyrore të rinovueshme gjeotermike dhe mundësitë e shfrytëzimit të entalpisë së ulët, për të krijuar bazë të qëndrueshme dhe përfytyrim të qartë për regjimin gjeotermik në Republikën e Kosovës.

-Studimet kanë argument domosdoshmërinë që edhe në Kosovë duhet të ketë hulumtime, përcaktim, vlerësim dhe trajtim analitik edhe të burimeve tjera, të patrajtuar deri me tani, si të rinovueshme e të pambarueshme-burimeve gjeotermike.

-Për të arritur qëllimin së pari janë përcaktuar parametrat që kushtëzojnë dukurin e regjimit gjeotermik. Së pari është bërë përcaktimi i: dendësisë së fluksit të nxehtësisë, gradientit gjeotermik, dhe shpërndarjes së fushës së temperaturave në thellësi të tokës, për terrene të caktuara.

Realizimit të qëllimit i paraprijnë:

-Të dhëna të përgjithshme teorike dhe analitike që bazohen në literaturën bashkohore për gjeografinë, orohidrografinë, klimën dhe demografinë. Në vazhdimësi shpalosen të dhënat mbi rajonizimin e njësive strukturore-tektonike me përshkrim për ndërtimin stratigrafik-gjeologjik, nga treguesit e Hartës Tektonike të Kosovës (KPMM). Së fundi në kapitull jepet përshkrim i detajuar i burimeve minerare në Republikën e Kosovës.

-Analizën e detajuar studimore me bazën e të dhënave statistikore nga strategjitë dhe planifikimet energjetike qeveritare të Kosovës, rreth gjendjes së furnizimit, kërkesës dhe konsumit me energji elektrike dhe ngrohëse nga burimet konvektionale fosilore dhe atyre të rinovueshme. Në përshkrim janë specifikuar vend ndodhja e burimeve natyrore energjetike, vlerësimin e potencialeve energjetike nga burimi i diellit, ujit, biomasës, erës, mbetjeve urbane, me opsione të mundshme për bashkëgjenerim të energjisë ngrohëse.

-Nxjerrjen e parametrave gjeotermik nga Atlasi gjeotermik i Evropës (1992), me përshkrim të detajuar në aspektin hapësinor për thellësi të ndryshme në shtresë të tokës, si për dendësinë e fluksit të nxehtësisë (Q) dhe vlerave të fushës së temperaturave (T), në thellësi 1000 dhe mbi 1000 metra, dhe llogarit në vlerësim të Gradienti mesatar gjeotermik (G) për zona të caktuara. Ndërtimi i hartave me përpunim kompjuterik me ArcGis.

-Me të dhënat bazike të literaturës arkivore gjeologjike dhe treguesit që ofron Harta e ujërave termominerale të Kosovës (KPMM, 2006), me shkallë 1:200000, është bërë e

mundur kategorizimi i ujërave termale në strukturat tektonike: sipas vetive kimike-fizike dhe tjerë parametra që kushtëzojnë regjimin gjeotermik. Paraqitja në katalog dhe ndërtimi i Hartës për burime dhe puse termale, me specifikim të temperaturës ujore mbi 20°C, e paraqitur në shkallë 1:350 000 është përpunuar me ndihmën e Sistemit të Informimit Gjeografik (GIS). Konfirmimin e gjenezës së formimit të ujërave termale në Banjë e Pejës u realizuan duke krahasuar rezultatet e analizave nga kampionet e ujit termomineral të Banjës të kryera në Institutin Freseius SGS, Gjermani, 2015, me ato në vitet më parë (1995,...).

- Studimet në përshkrim litologo-gjeologjik, hidrogeologjik të zonave burimore ujore dhe sistemeve ujore termale, bazohen në treguesit që i ofron Harta gjeo-morfologjike (GIS), në shkallë 1:100 000. Me kategorizim ofrohen mundësitë e në kërkim dhe të burimeve tjera të ujërave me entalpi të ulët në pjesët e strukturave thyerëse të linjave termale për lokacione të caktuara të vendit.

- Kategorizimin e puseve dhe burimeve me ujëra termale me temperaturë ujore nën 20°C, në shtresë të cekët, në pellgun ujëmbajtës të Dukagjinit. Më pas kategorizimi është ndërtuar Harta për ujërat në fjalë, në referim me shkallën 1:350 000 me ndihmën e Sistemit të Informimit Gjeografik (GIS). Nga kjo, ujërat termale gjenden më se 45% në pjesën veriore të Dukagjinit. Bazuar në karakteristikat dhe rezervat në dispozicion, bihen konstatime se ujërat mund të përdoren për ngrohje-freskim të objekteve duke përdorur pompa të nxehtësisë.

- Për të arritur subjektin e tezës, është bërë rajonizimi i zonave dhe nën zonave gjeotermike në strukturat gjeologjike të DB, DI, ZV. Me përpunim kompjuteristike është ndërtuar harta me përafrime të zonave gjeotermike në bazën e Hartës topografike-gjeologjike të Kosovës, në shkallë 1:200 000.

- Me rregullat të Agjencisë statistikore Ndërkombëtare për Energjinë (IAE), faktorëve standardë të konvertimit (UNSTAT), si edhe nga parametrat që ofron Harta Tektonike dhe Hidrogeologjike e Kosovës, në shkallë 1:200 000, është përcaktuar dhe vlerësuar energjia gjeotermike –rezerva te sasisë së nxehtësisë që mundë të nxirren nga puse apo burime me ujë termal, në zotërimet e thella.

-Rezultatet e vlerave energjetike të potencialit gjeotermik tregojnë se këto burime mundë të ofrojnë opsion plotësues energjetikë, ofrojnë indikacione lidhur me gjenerimin e energjiave me sisteme të teknologjiave moderne me efektivitet të lartë ekonomik dhe mbrojtje të mjedisit jetësor.

-Përdorimi i ujërave termominerale me entalpi të ulët lidhet me periudha kur ujërat termominerale shfrytëzoheshin për shërbime banjologjike si Banja që nga viti 1837. Që nga ajo kohë e deri më sot, ujërat termominerale në Kosovë, përdoren kryesisht vetëm për shërbime banjologjike e fare pak për të tjera procese të shfrytëzimit. Vlerësimi energjetik gjeotermik që mund të pritet nga këto burime ujore termale ofrojnë

mundësi për shfrytëzim në gjenerim të energjisë ngrohëse për të ngrohur-freskuar godina e në shumë procese të formës “kaskadë”, duke aplikuar edhe sisteme të teknologjive moderne-pompave të nxehtësisë, që punojnë me efektivitet të lartë ekonomik dhe në mbrojtje të mjedisit jetësor.

-Me shembullin e studimit të fisibilitetit dhe vlerësimit ekonomik në raste kur përdoren sisteme të ndryshme instalimi për ngrohje-freskim bëhet i ditur efikasiteti i sistemeve gjeneruese ku shfrytëzohet energjia gjeotermike: nga shtresë të tokës, nga burimet dhe pusët me ujëra nëntokësore termale, krahasuar me sistemet ngrohëse konveksionale me kaldaqë me naftë dhe me gaz.

-Me studimet aktuale është nxjerrë hipoteza për ujërat termale formimin e tyre, hidro gjeologjinë etj., në strukturën tektonike të Dinarideve të Brendshme, me studim të veçantë të burimeve termominerale me entalpi të ulët që i takojmë në këtë strukturë si për ujërat e Studenicës, Banjë e Malishevës, Bajë e Skenderajt dhe me specifike të veçantë në Banjë të Pejës.

-Me skenarë për shfrytëzim të energjisë gjeotermike të entalpisë së ulët, janë përzgjedhur dhe vendosur kriteret shfrytëzimit:

1. Me mundësit e shfrytëzimit të potencialit gjeotermik në Kosovë , të jap ndihmesë me ngritje në sistemin energjetikë të ngrohjes dhe në plotësim të masave që shtrohen në PVKBRE (2016-2025), krahasuar me atë të planifikuar për shfrytëzim të kapacitetit instalues prej 10 (MW_{rx}), me pompa të nxehtësisë.

2.Ndërtimin e platformës me skenarë të ndryshëm në shfrytëzimit të plotë të entalpisë së ulët që ka nxehtësia e tokës përfshirë edhe ujërat termominerale me temperaturë më të ulët se 20°C,duke aplikuar teknologji moderne-pompat gjeotermike të nxehtësisë, si edhe për ujërat më të nxehtë se 20°C në mënyrëintegrale dhe kaskadë në përdorime për: ngrohje freskim të hoteleve ekzistues edhe atyre që priten të rinovohen, pishinave, klinikave, ngrohjen e serave për kultivimin e luleve dhe perimeve, algave, ku rritet peshku dhe rasati i tij, proceset e industrializimit dhe së fundi pas shkripëzimit derdhja e lirshme e ujit në natyrë.

3. Me ofrimin e studimit të ujërat termale të pranë sipërfaqësore në pellgun ujëmbajtës në Dukagjin, me temperaturë ujore nga 10 deri në 18°C, që mundë të shfrytëzohen me pompat e nxehtësisë për përdorime të ngrohjes - freskimit në objektet individuale dhe kolektive, me efektivitet të lartë si në aspektin ekonomik, energjetikë, dhe me ndikime të tjera pozitive në jetën sociale dhe mjedisore jo vetëm për rreth zonave burimore por edhe për rajonin e gjerë, në Kosovë.

1.0.NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËRKOSOVËN

1.1. Orohidrografia

Emri gjeografik i Kosovës daton që nga koha parahistorike dhe ka origjinë Ilire. Baza e emrit është fjala *kos-kas* që domethënë kodër, mal dhe *va/va-u* që domethënë rrafshnaltë. Kosova ka pozitë qendrore gjeografike në Gadishullin Ballkanik. Shtrihet në mes të $41^{\circ}50'58''$ dhe $43^{\circ}51'42''$ të gjerësisë gjeografike veriore dhe $20^{\circ}01'30''$ dhe $21^{\circ}48'02''$, të gjatësisë gjeografike lindore. Pozita gjeografike e Kosovës konsiderohet me rëndësi të veçantë nga aspekti ekonomik, kulturor dhe politik, me rajonin dhe botën.

Kosova ka sipërfaqe afro 10.900km^2 . Kufizohet me Shqipërinë (në jugperëndim), me Maqedoninë (në juglindje), me Serbinë (në lindje, veri dhe verilindje) dhe me Malin e Zi (në perëndim). Gjatësia e përgjithshme e kufirit të Kosovës me vendet fqinje është rreth 700.7km. Kosova është shtet evropian dhe shtrihet në pjesën juglindore të Evropës, në Gadishullin Ballkanik. Në figurë



Fig. 1.1. Harta e Kosovës në shtrirje të Gadishullit Ballkanik, (KPM)

1.1.1. Relievi i Kosovës

Relievine Kosovës e përbëjnë vargmale, fushëgropa dhe lugina, të krijuara me lëvizjet tektonike, proceset erozive dhe akumulative etj..

Malet përbëjnë rreth 63% të territorit. Lartësia mesatare mbidetare e Kosovës njihet me pikën më të ulët që është 270 m, dhe ajo më e larta 2656m (Gjeravica).

Ndahen, në *malet periferike* ku bëjnë pjesë: vargmalet lindore të Alpeve Shqiptare, Malet e Hasit me Pashtrikun, Malet e Sharrit me Koritnikun, Malet e Karadakut, Malet lindore të Gollakut, Kopaoniku dhe Rogozna.

Malet Qendrore (Caraleva, Lipovica, Goleshi, Berisha, Kosmaçi, Drenica, Çyqavica, me lartësi nga 800 deri 1200m), përfshijnë pjesën e brendshme të Kosovës, në mes Rrafshit të Kosovës dhe Rrafshit të Dukagjinit. Këto male në jug dhe në veri lidhen me: Malet e Sharrit dhe Malin e Thatë, me ndarje nga Fusha e Drenicës. Lumi Mirusha në jugperëndim të maleve qendrore, ndan malet që shtrihen prej Millanovcit, Gajrak, Zatriq, Bajrak dhe Gremnik, që dihen me lartësi mbidetare prej 706 përkatësisht deri në 1039 m. Nga aspekti morfologjik, fushëgropat paraqesin mozaik të vërtetë të dimensione të ndryshme, të përkufizuar me male të mesme e të larta. Ultësirat janë me fushëgropa, lugina lumore, lugina akullnajore, morena, pllaja, lugina grykore dhe forma tjera. Më të dalluarat janë: e Dukagjinit, e Kosovës, dhe e Llapit, si dhe më tipike ajo e Drenicës dhe e Moravës së Binçit.

Zonat malore, kryesisht karakterizohen me shkëmbi me përbërje formacionale gjeologjike që i përkasin formimit në moshatë ndryshme, me prezencë të shumtë të shkëmbinjve të Paleozoikut (Pz) dhe Mezozoikut (Mz), e sedimentet e reja të Pliocenit (Pl) mbizotërojnë në zonat fushore.

1.1.2. Burimet ujore

Kosova ka një rrjet hidrografie kryesisht autoktone të rrjedhave ujore, gjë që shpreh kufijtë natyrorë të saj. Lumenjtë, formojnë rrjet të dendur hidrografie me sisteme të ndryshme lumore të përhapur varësisht nga pozita gjeografike, relievi dhe klima. Rajoni është mjafti pasur me ujëra sipërfaqësore, nëntokësore dhe pranë sipërfaqësore. Nga territori i Kosovës, në vitin me lagështi mesatare rrjedhin $3.6 \times 10^9 \text{ m}^3$ (miliard) ujë ose $121.2 \text{ (m}^3/\text{sec)}$. Vëllimi i përgjithshëm në akumulimet ekzistuese vëlohet të jetë $569.690.000 \text{ (m}^3)$, që paraqet vetëm 15,7% të sasisë së përgjithshme mesatare. Lumenjtë i karakterizon uji i bollshëm, fal të reshurave të shumta. Në të gjithë këta lumenj, karakteristikë themelore është lëkundja e madhe e niveleve dhe e prurjeve të ujit. Hidrografia e rrjedhave ujore të Kosovës ndahet në 4 pellgje lumore: Drini i Bardhë, me degët (Lumëbardhi i Pejës, Lumëbardhi i Deçanit, Lumëbardhi i Prizrenit, Lumi i Klinës, Ereniku, Mirusha, Toplluha dhe Plava), që i përkasin ujëmbledhësit të Detit Adriatik. Ibri, Morava e Binçës, dhe Lepencii përkasin ujëmbledhësit të Detit Egje, dhe lumi i Lepencit me degën kryesore të Nerodimes i përkasin Detit Egje. Vija ujëndarëse (pellgje ujëmbledhëse), kanë rrjedhje në drejtime të ndryshme. Koeficienti rrjedhës sillet prej $3.93 \text{ (l/sec/km}^2)$ (Morava e Binçës) deri $42.46 \text{ (l/sec/km}^2)$ (Lumëbardhi i Deçanit).⁽¹⁾

(1) (Monografi e Kosovës, 2001)

Kyçin e hidrografive, e paraqet harta



Fig.1.2. Ujëndarës hidrografie kah Ballkani, në Kosovë (KPM)

1.1.3. Ujërat nëntokësorë

Kushtet e ndërlikuar gjeotektonike dhe gjeologjike kanë ndikuar që mënyra e krijimit, shtrirja, lëvizja dhe vëllimi i dobishëm ujërave nëntokësore, të jenë të ndryshme në territorin e Kosovës. Varësisht nga vetitë hidrogeologjike të shkëmbinjve, ujërat nëntokësorë paraqiten në horizontet *ujëmbajtëse* apo *ujëlëshues*.

Në horizontet ujëmbajtës, ujërat nëntokësorë i gjejmë në shtresë të shkëmbinjve të neogjenit, ato fluviale, glaciale, fluvio-glaciale etj..

Formimi i grupit të dytë të ujërave nëntokësore kryesisht ndërlidhet me shkëmbinj të fortë kompaktë, me përbërje të formacioneve nga gëlqerorët, që në shtrirje të gjerë janë pjesë e kodrinave në Bjeshkët e Nemuna, në malet e Pashtrikut, në Koritnik, në Llapushë, e në pjesët tjera malore të Kosovës prezencja e tyre është fragmentare.⁽²⁾ Morfologjinë e pjesës qendrore të Kosovës, veriperëndimin e Dukagjinit, në mes Gjirakovcit, Vrellës dhe Istogut, e përbëjnë fushat dhe luginat me prezencë të shumtë të ujërave nëntokësore. Zona është mjaft e pasur edhe me ujëra pranë sipërfaqësore në shtresë të cekët që janë në rrjedhje të vazhdueshme në shtresat gjeologjike me përbërje të formacioneve liqenore dhe lumore të lumit Drini i Bardhë.

⁽²⁾ (Z. Elezaj & A.Kodra, 2008)

1.1.4. Ujërat termale dhe minerale

Në Kosovë, ujërat termale dalin në sipërfaqe në formë puseve dhe burimeve ujore. Rruga e tyre qarkulluese përmes sistemeve kanalorezakonisht është në mes shtresave ujëmbajtëse liqenore dhe lumore dhe shkëmbinjve sedimentarë poroz me të çara, nga edhe dalin ujërat termale në sipërfaqe.

Në Kosovë paraqiten një numër i konsiderueshëm i burimeve dhe puseve me ujëra termominerale, me përbërje të ndryshme të minerale, temperatura e të cilëve shkon deri në 52°C. Të ditura janë ujërat në: Banjë e Pejës, Studenicë, Banje, Çeqevë, Burimet e nxehta të Runikut, në Banjska, Sllatinë, Banjë e Malishevës, Drenicë, Burimet e Kllokotit, Banjë e Uglarit, Zhiti, e Dobërçanit dhe Shajkovicë e Sallabanjë, në pjesën lindore të territorit. Përveç përdorimit në banjologji ujërat termominerale fare pak kanë qenë të hulumtuar dhe studiuar për rëndësinë që ato kanë, thuhet në Raportin e Ujërave të Kosovës.⁽³⁾

Pellgjeve dhe nën pellgjeve lumore, si edhe akumulimet nëntokësore ujore me sipërfaqe, vëllim dhe kapacitetin akumulues, në Pellgun e Drinit të Bardhë, i tregon figura

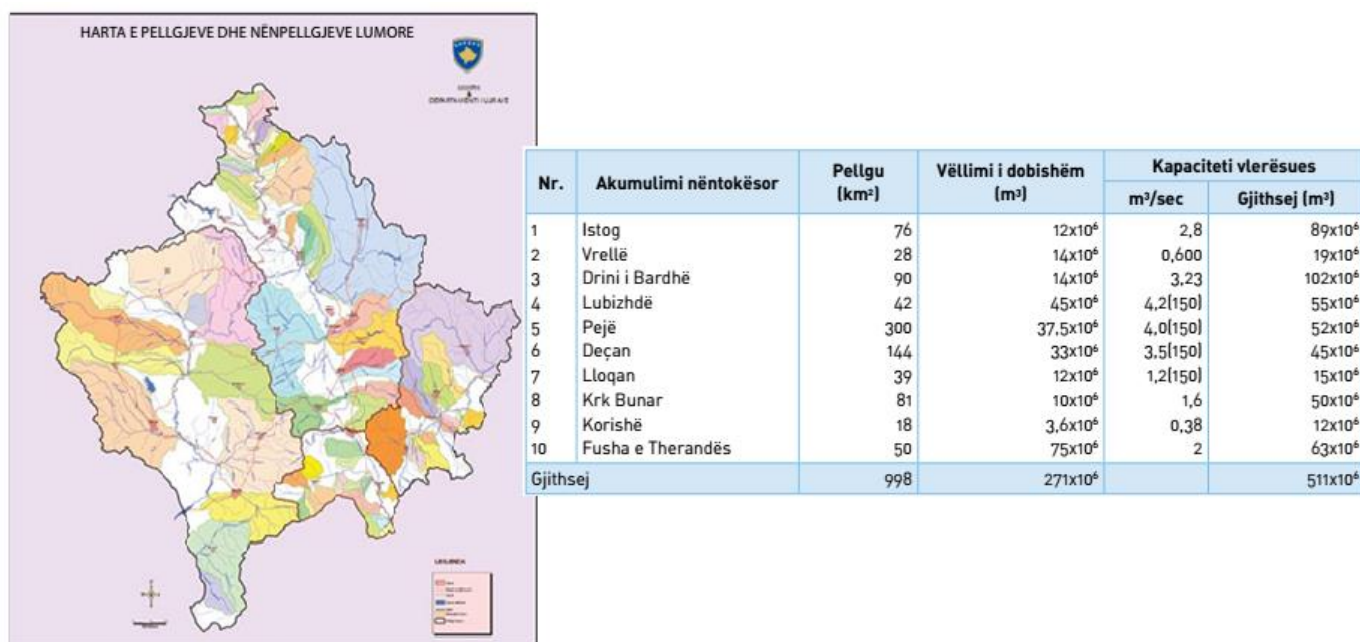


Fig.1.3. Pellgjet dhe nën pellgjet lumore, akumulimet nëntokësore ujore për Pellgun e Drinit të Bardhë(MEM)

⁽³⁾ (Raporti i gjendjes së Ujërave të Kosovës, MMPH, 2010)

1.2. KLIMA

Klima në tërë territorin e Kosovës paraqitet me komponentë të rëndësishme të diferencimit regional në zona të caktuara. Ajo me elementet e saj ndikon në kompleksin gjeografik, duke i dhënë secilit regjion tiparet individuale. Influenca e saj është e ndryshme, varësisht nga gjerësia gjeografike, struktura e relievit, afërsisë së detit apo kontinentit. Ndryshueshmëria e elementeve klimatik është kushtëzuar edhe me predispozitën morfologjike të rajoneve, me elementet klimatike të zonës malore, të asaj kodrinore dhe të pjesës më të ulët fushore. Klima diferencohet jo vetëm në elemente klimatike si me: temperaturë, erëra, reshje, por edhe me rrjedhat ujore, burimet natyrore ujore etj.. Faktori reliev ka ndikuar, që në Kosovë, të dominojnë këta tipaklimatik: *klima e mesme, kontinentale, klimë malore* dhe *e modifikuar mesdhetare*. *Klima malore* mbretëron kryesisht në malet e Kosovës. Është tip klimatik prezent në lartësi të mëdha mbidetare, mbi 1000m.

-*Klima kontinentale* ka zanafillë formimi nga pllaka e Rusisë. Në Kosovë, vjen përmes luginës së lumit Ibër. Është tip i klimës që dominon në vise që nuk kanë dalje në det. Në Kosovë, ky tip i klimës dominon në Fushën e Kosovës, me tipare në ndërrime ritmike të stinëve të vitit, me reshje mesatare rreth 500-600mm/vit.

-*Klima e modifikuar mesdhetare* vjen përmes luginës së lumit Drini i Bardhë. Kryesisht dominon në Rrafshin e Dukagjinit, në luginat lumenjve që kanë derdhje në Detin Mesdhe ose në dete që kanë lidhje me te.

1.2.1. Temperaturat në Kosovë

Në Kosovë, paraqiten regjime të ndryshme të temperaturave, por të zakonshme, si rezultat i gjatësisë dhe intensitetit të rrezeve të diellit, dinamikës së veçantë të qarkullimit atmosferik dhe modifikimeve orografike. Ndryshimet e temperaturave në hartën e izotermave, në Kosovë e paraqet figura

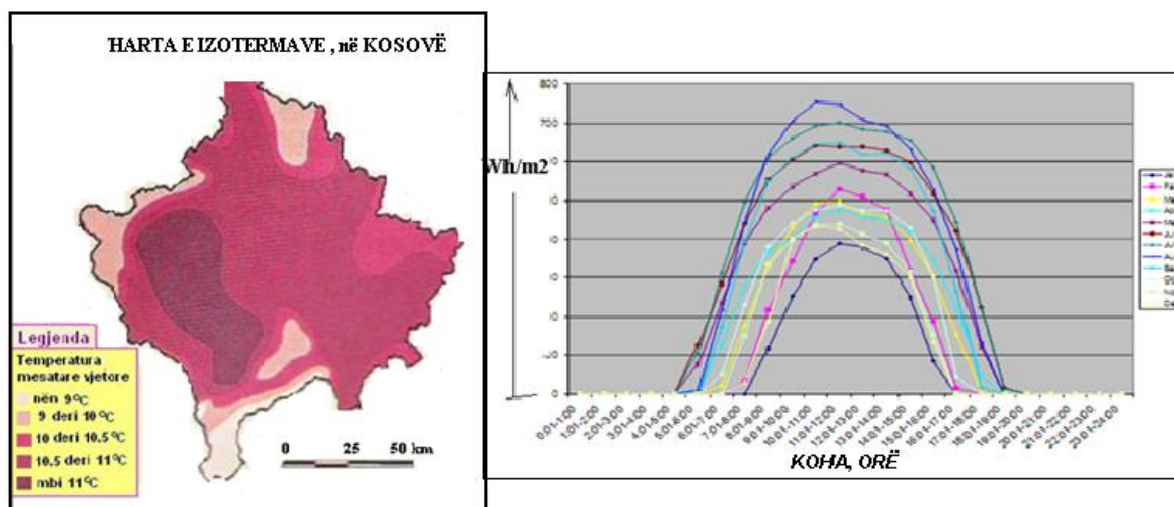


Fig. 1.4. Harta izotermike dhe rrezatimi optimal diellor për Kosovën (MEM, COWI)

Lëkundjet e temperaturave mesatare mujore, minimale, maksimale edhe vjetore pasqyrojnë regjimin termik të vendit. Ritmi i temperaturës ndryshon gjatë ditës dhe muajve. Temperatura është më e ulët në janar $-0,9^{\circ}\text{C}$, më e lartë në korrik e gusht deri në 27°C . Temperatura mesatare në Kosovë në stinën e dimrit është rreth 1°C , në pranverë e vjeshtë rreth $10,8^{\circ}\text{C}$, e në verë $20,8^{\circ}\text{C}$.

Nga pikëpamja hapësinore, temperaturat mesatare vjetore lëkunden prej $9,8^{\circ}\text{C}$ deri në $11,9^{\circ}\text{C}$, në Ferizaj, dhe merreth $8,3^{\circ}\text{C}$, në Prizren. Temperatura mesatare vjetore e ajrit për terrenet e ulëta të Kosovës, në Dukagjin është $10,7^{\circ}\text{C}$. Në pjesën më të madhe të terreneve kodrinore, temperaturat kanë luhajtje nga $8,1$ deri në 10°C , e në viset malore, në Bjeshkët e Nemuna dhe në Shar, temperaturat lëkunden nga 4°C deri në 0°C . Sipas të dhënave statistikore vlerat mesatare mujore, vjetore dhe amplitudatë ajrit tregojnë terrene më të ngrohët në Dukagjin se sa në Rrafshin e Kosovës, Drenicë e Llap. Këto ndryshime relativisht të vogla në Dukagjin kushtëzohen nga lartësia më e vogël mbidetare, mbrojtja nga rrymat ajrore veriore si dhe ndikimet e dobësuar detare. Vlerat ekstrem pozitive të temperaturave në Kosovë lëvizin në mes $+37$ dhe 39°C , ndërsa vlerat ekstreme negative në mes $-22,5^{\circ}\text{C}$ dhe $-32,5^{\circ}\text{C}$.⁽⁴⁾

1.2.2. Rrezatimi diellor

Zgjatja e diellores është faktor qenësor klimatik që ndikon në jetën, në veprimtarinë njerëzore dhe në faktorët tjerë meteorologjikë. Zgjatja e rrezatimit diellor ndikohet nga dukurit astronomike, morfologjike dhe meteorologjike. Rrezatimi diellor real qëndron në varësi të drejtpërdrejtë me lëkundjet e vranësirave.

Në të vërtetë diellorja në Kosovë zgjatë 2079 orë ose 5,7 orë në ditë, që është 47% nga diellorja e mundshme. Diellorja më e vogël është në viset malore dhe afër tyre dhe gjatë muajve të dimrit. Diellorja në muajin dhjetor është mesatarisht 54 orë gjithsej ose 1,7 orë në ditë, kurse gjatë muajve të verës (mbi 250 orë në muaj ose 8,3 orë në ditë. Diellorja në Rrafshin e Dukagjinit, prej 1.7orë në vit në Pejë dhe asaj maksimale prej 2.4orë në vit në Prishtinë, çka do të thotë se koha me diell dihet me afër 655orë në vit. Në Prishtinë rrezatimi me diell zgjat afër 2163orë, në Ferizaj 2160orë, në Prizren 2055orë, derisa në Pejë dhe Gjakovë me afro 1939orë. Gjatë stinës së dimrit numri mesatar i ditëve me diell është mbi 5orë, derisa shuma mesatare e diellzimit në shkallë vendi është afër 2086orë në vit. Vlera mesatare vjetore e diellores për pjesët e ulëta të Kosovës është rreth 2.1orë në vit, që paraqet rreth 50% të potencialit nga rrezet e diellit me vlera prej 4.2 orë në vit. Marrë në tërësi diellorja është diçka më e lartë në Rrafshin e Dukagjinit se sa në Rrafshin e Kosovës. Të mbuluarit e qiellit me re sipas muajve ndryshon, që sillet mes 52 deri në 58% dhe tregohet në vlera më të ulëta në Rrafshin e Kosovës se sa në Rrafshin e Dukagjinit. Mbulesa e qiellit me re, si vlerë mesatare në shkallë vendi është 66.1orë. Vlerat e rrezatimit diellor, për rajonin e Kosovës e tregon Fig.4.

⁽⁴⁾(Riza Pllana, KPMM)

1.2.3. Reshjet

Në përgjithësi rajoni i Kosovës është zonë kalimtare e regjimit kontinental dhe pluviometrik mediteran.⁽⁴⁾ Me dallime në sasi dhe kohë (sipas muajve të vitit), në pjesët e ndryshme të Kosovës, hasen të gjitha format e reshjeve atmosferike shi, borë, breshër, vesë, krahnezë. Pellgjet, si forma morfologjike, i nënshtrohen reshjeve me intezitet më të ulët. Reshjet e shiut më të theksuara janë në malet e larta. Në vend në vitet ekstreme, reshjet janë cilësuar me përqendrim në nivel më të lartë të sasisë në përfundim se sa në lindje, përkatësisht me maksimumin mujor në muajin nëntor. Reshjet më të theksuar përfshijnë malet e larta: në Bjeshkët e Nemuna nga 1500-1800 mm, në Sharr me 1300-1500 mm, e në malet e Kopaonikut me 1000mm. Ndikimi i rrymimeve që vijnë nga Adriatiku, kanë bërë që inteziteti i reshjeve të jetë më i theksuar në: Junik me 1.430 mm, Deçan me 1.250 mm, në Gjakovë me 1000 mm, 880mm në Pejë, e në Prizren me 790 mm, e që bie në mënyrë të konsiderueshme, kah lindja e Kosovës, si në: Ferizaj me 670 mm, me 583mm në Gjilan, Prishtinë me 576 mm. Trashësia, volumi dhe qëndrueshmëria e mbulesës me *reshje të borës* në pjesët e ulëta të Kosovës është prezente afër 26 ditë, kurse në viset malore mbi 100 ditë. Me reshjetë theksuara përfshihen pjesa lindore e Alpeve Shqiptare me 1146 dhe 1337mm në 1m² në vit, Mokën rreth 900mm në 1m² në vit, Kopaonik 700-900mm në 1m² në vit, në Sharr mes 800 e 1000mm në 1m² në vit dhe në malet lindore mes 700 e 800mm në 1m² në vit. Nga përfundimi në drejtim të lindjes inteziteti i reshjeve bie nga 902mm sa është në Pejë, në 763 në Klinë, 664 në Komoran dhe 582mm në vit në Prishtinë. Me intezitetit më të theksuar përfshihet veri jugu i zonës malore, në Dukagjini me 715 deri në 802mm në vit, e në Rrafshin e Kosovës vlerësohen të jenë nga 673 në 636 mm në vit. Fig.5, paraqet rajonet e Kosovës të përfshira me intezitet të ndryshëm të reshjeve.



Fig. 1.5. Harta e të reshurave, në Kosovë (MEM)

1.2.4. Erërat

Erërat janë prezent varësisht nga topografia lokale e një vendi. Në Ballkanin Perëndimor, pjesë e së cilës me njësitë e saj territoriale është edhe Kosova, mbizotërojnë erëra që përshkruajnë terrenet veriperëndimore dhe verilindore, gjersa përmes luginës së Moravës dhe e Ibrit depërtojnë rrymimet ajrore që karakterizojnë erëra në pjesën lindore të Kosovës. Kah veriperëndimi, në Rrafsh të Dukagjinit, mburoja malore e Bjeshkëve të Nemuna, ka bërë që ky region jo vetëm të ketë klimë të butë por me erë të intezitetit më të ulët.

Të dhënat për matjen e shpejtësisë së erës nga Institutit Hidro meteorologjik i Kosovës (2008), dhe Kompanisë NEK-Teknologjia, supozojnë (me përafrim), se vendet më intezitet më të lartë të erës, janë në Zatriq, Komuna e Pejës, në Çyçavicë (në Vushtrri) dhe Budakovë (Komuna Suharekës). Qytetin e Ferizajit me rrethinë, e përshkruan era me qetësi vetëm prej 120%. Era që vije nga jugu dhe jugperëndimi në qyteti e Pejës është konstatuar se ka gjendjeje qetësie me rreth 398 %, ose me shkallë krahasuese mbi trefishin e qytetit të Ferizajit. Ndryshime të intezitetit të erës nga rrymimet ajrore për qytetet e Prishtinës, Prizrenit, Pejës dhe Ferizajit janë treguar me inteziteti jo edhe aq të lartë në vlerë shpejtësie nga 4-5 (m/s), i paraqet figura

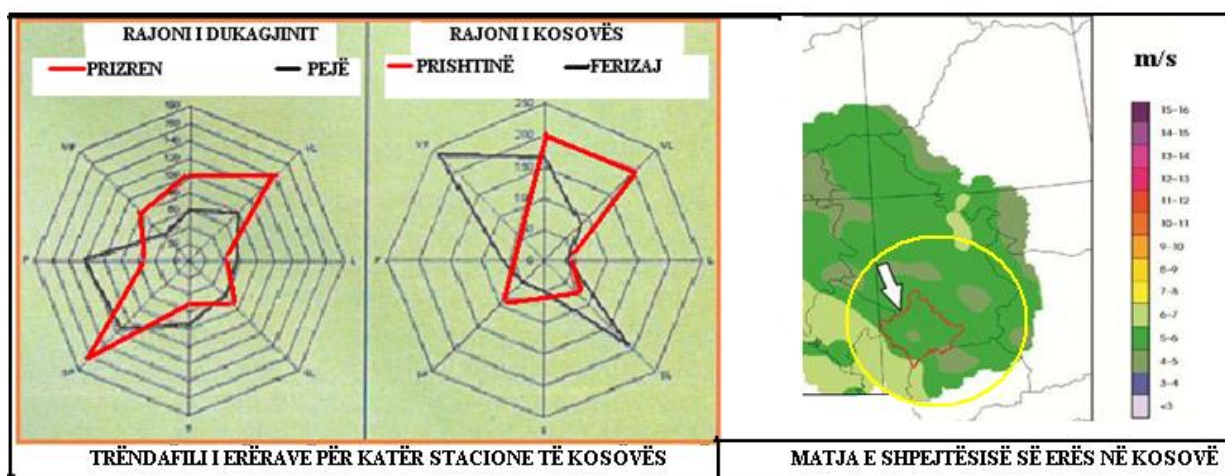


Fig.1.6. Shpejtësia e erës, në Kosovë (IHMK ,”AWS Truepower”, 2011)

1.3. DEMOGRAFIA

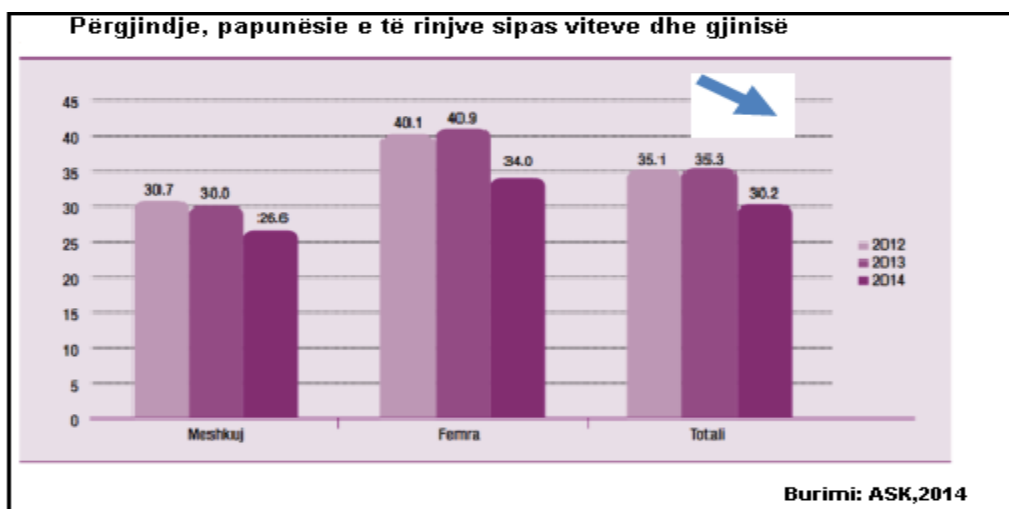
Numri i popullsisë – Kosova renditet ndër vendet e para në Evropë, për nga dendësia e popullsisë, me rreth 195 banorë në km². Në Dhjetor të 2015, popullësia rezidente e Kosovës është vlerësuar të jetë 1771604, banorë rezidentë. Ky numër është relativisht i lartë me sipërfaqe prej rreth 10.900km², sa ka Kosova. Shtimi intensiv i popullsisë, ndërlidhet me migrimin, zhvillimi ekonomik dhe rritjen e popullsisë në qytete. Bilanci i migrimit për vitin 2015 ishte 55 572 persona⁽⁵⁾(Agjencia e Statistikave të Kosovës (ASK))

Dendësia e popullsisë nuk është e njëjtë në të gjitha viset e Kosovës. Më e vogël është në viset malore, ndërsa më e rritur në viset fushor, luginat lumore, në qytete dhe përreth tyre, mesatarisht me 120 gjegjësisht 195 (b/km²). Dendësia e popullsisë është e lartë krahasuar me nivelin e ulët të zhvillimit të gjithmbarshëm ekonomik.

Popullsia sipas gjinisë—Raporti në mes të përqindjes së gjinisë mashkullore dhe femërore është 50.3% me 49.7% femra.

Popullsia sipas grup moshave—më së gjysma e popullsisë në Kosovë, është nën moshën 20 vjeçare. Kategoria e popullsisë të moshës rinore prej 0-14 vjeç, është e përfaqësuar me 37.4 %, të moshës 15-64 vjet është 58%, e mbi 64 vjet përfshin vetëm 4.6%. Në Kosovë jetojnë etnitete të ndryshme. Rreth 90% e popullsisë janë shqiptarë, serbë 5.9%, romë 1.3% dhe të tjerë 3.4%.

Papunësia – Një ndër sfidat kryesore për popullatën e Kosovës, është shkalla e lartë e papunësisë. Që të ilustron jo vetëm gjendjen e mjerë në të cilën gjendet ekonomia kosovare, por dhe për keqësimin e vazhdueshëm të ekonomisë po paraqesim disa observime: papunësia zyrtare është rritur për 5%, krahasuar me vitin 2009, në rreth 35%. Përgjindjen e papunësisë së të rinjve si më e ulëta në Evropë, e tregon grafiku



Graf.1.1.Papunësi në Kosovë (ASK, 2014)

2.0. NDËRTIMI GJEOLOGJIK

2.1. Stratigrafia

Kosova karakterizohet me ndërtim të ndërlikuar gjeologjik, që pasqyrohet me shkëmbinjtë të ndryshëm për nga përbërja dhe koha e krijimit. Strukturat e ndryshme të shkëputura e të rrudhosura, e karakterizojnë tektoniken e rajonit si nyje shumë të rëndësishme në gjeologjinë e Ballkanit.

Ndërtimi gjeologjik i territorit të Kosovës, është shumë kompleks dhe përfaqësohet me shumëllojshmëri shkëmbore që u përkasin moshave të ndryshme gjeologjike. Aktiviteti tektonik, intruzionet magmatike dhe proceset intensive të metamorfizmit kanë pasur ndikim të madh dhe janë shoqëruar me ndryshime të ndjeshme në përbërjen dhe strukturën parësore të shkëmbinjve. Të pranishme janë: shkëmbinjtë metamorfikë si bazament dhe karbonatikë të Mesozoikut, shkëmbinjtë ultrabazikë dhe bazikë të serisë ofiolitike të Jurasikut, intruzionet dhe vullkanizmi mesatar dhe formimet sedimentare të Terciarit të Sipërm. Strukturat komplekse tektonike janë të përfaqësuara kryesisht nga thyerjet e drejtimeve VVP-JJL. Ndërtimi gjeo-litologjik i përket moshave të ndryshme nga Parakembriani deri në Kuaternar.

Formacionet e Parakembrit (Pr)– Shkëmbinjtë e Parakembrit i përkasin Masivit Dardan (MD) e që në territorin e Kosovës takohen në një sektor të kufizuar në lindje të Gjilanit- Prishtinës deri në Podujevë. Përfaqësohen nga shkëmbinj me shkallës mesatar të metamorfizmit deri në të lartë me gneise, rreshpe mikore, migmatite, kuarcite, mermerë dhe amfibolite, e mërrallëme ndërshtresa dhe thjerrëza gëlqerorësh.

Formacionet Paleozoikut (PZ) – Shkëmbinjtë formacione të Paleozoikut ndërtojnë rajonet të caktuara të zonës së Vardarit dhe të Shar-Korabit, i gjejmë edhe në Bjeshkëte Nemuna, etj. Në zonën e Vardarit, shkëmbinjtë e moshës Paleozoike njihen si vargmalet e “Serisë së Velesit” (Kossmat 1924). Paraqiten me tre breza shtrirje, veriperëndim-juglindje. Brezi i parë i takon rajonit nga Artana-Malishevë deri në Llasticë. Stantërg – Llapashticë-Gadime deri në Viti i takon brezit të dytë, e brezi i tretë përfshinë terrene filluar nga Bajre – Çiçavicë-Shtime deri në Nerodime. “Serinë e Velesit” në këtë zonë e përfaqësojnë të shumtën shistet kristaline me shkallë të ulët të kristalitetit, me përbërje të klorit-sericitike, me gneisë, leptinolite, mermerë e thjerrëza të amfiboliteve, kuarcite etj.. Formacionet Paleozoike me përhapje të gjerë gjenden në njësinë e Drenicës, në shtrirje nga Rezala, në veri, përgjatë Skenderajtderi në juglindje të vendit, në Luboten. Në nisin e Malishevës formacionet paleozoike përhapen gjerësisht në pjesën juglindore me përfaqësim nga shistet klorit-sericitike, e kryesisht në pjesë sipërme, edhe me shiste albit-klorit-sericitike.

Në njësinë e Rugovës (Njësi e Pejës), formacionet Paleozoike takohen mbi rrjedhjen e sipërme të Lumit Shushicë, në Rugovë, në fshatin Shtupeç, dhe mbulojnë sipërfaqe prej afro 20km². Shkëmbinjtë e moshës së Paleozoikut të ri, të përfaqësuar nga argjila, shiste, filitet, ranorët e metamorfizuar, kalkshistet, konglomerate, etj., ndërtojnë pjesë të malit Mokën dhe Bjeshkëve të Thata, në Dukagjinë. Kah jugushkëmbinjtë e kësaj moshe, i hasim në ndërlidhje evargmaleve të Kopaonikut me Bjeshkët e Nemuna, të përfaqësuar me përbërje të diabazikëve, rreshpe të gjelbra me granite.

Rreshpet Paleozoike me gëlqeror Mesozoik janë mjaft të përhapur në rajon, dhe i përkasin kryesisht Triasikut dhe Jurasikut dhe më pak Kretakut. Shkëmbinjtë e

moshës së Triasikut, të dokumentuar në mënyrë të sigurt me përbërje fosilore, me përhapje mjaft të gjerë ndërtojnë shkëmbinjtë të Bjeshkëve të Nemuna (Alpet Shqiptare), në Mokën dhe Koritnik.

Triasiku i poshtëm përfaqësohet nga konglomerate, ranorë, argjil, gëlqerorë, dolomitë dhe brekçe. Shtresat e mesme të serive vullkanogjeno sedimentare nga gëlqerorë dhe mergelë *i takojnë Triasikuttë mesëm*.⁽¹⁾

Në Kosovë, formacionet e moshës **Jurasike (J)** kanë përhapje mjaft të gjerë. Gjerësisht i takojmë në pjesën jugore nënjësinë qendrore të Vardarit, në veri, në njësinë e jashtme të Vardarit, dhe me dalje të kufizuara në njësinë e Drenicës, e Malishevës, në verilindje të Pagarushës, në Volljakë. Në gjithë terrenet e lartë cekura shkëmbinjtë përfaqësohen nga melanzhi tektonik-olistromik (J₂₋₃), me pyka akrecioni. Nga fleta e Rozhajës (K34-41, GISS), formacionet *Jurasike* paraqiten me shtrirje trangresive mbi formacione të Triasikut të Mesëm po dhe në kufizime lokale të rrethuar nga gëlqerorët platformikë me përbërje të silicoreve radiolaritike, me konkret në pjesën veriore, në Mokën, Vrellë dhe Istog⁽²⁾.

Shkëmbinjtë e moshës të Kretakut

Karakterizohen si shkëmbinj që pos datojnë me mbylljen e baseneve oqeanike të Vardarit dhe të Mirditës – Gjakovë. Formësimi i tyre njihet si i moshës Jurasiko-Kretak i poshtëm. Formacionet Jurasik –Kretake takohen në zonën e Vardarit, dhe në njësi të kufizuara në Drenicës me shtrirje dhe mospajtime strukturore mbi karbonatet triasike, në Malishevë. Në jugperëndim të Pejës, në masive aloktone me përbërje ultrabazike të shoqëruara me fragmente të melanzhit tektonik-olistromik (J₂₋₃). Kah lindja në fushë gropën e Dukagjinit, nga Millanovci-Vollnjak deri në malet e Pashtrikut përfaqësohen nga përbërja facia flishore me ndërshtresa të argjilave, mergelëve, zhavorreve, gëlqeroreve dhe konglomerate me faunë. Me dy dalje të theksuara gjenden në veriperëndim të Mitrovicës, që nga Rogozna - Çiçavicë-Drenicë, Goleshë-Caralevë deri në Kaçanik.⁽²⁾ Në formë brezash me drejtim-shtrirje VP-JL takohen si të ngërthyerë në shkëmbinjtë të Triasikut dhe Jurasikut, me sedimente të paraflishit dhe flishit, të shtrirë në mënyrë transgresive mbi shkëmbinjtë më të vjetër.

Formacionet e Kenozoikut

Formacionet Kenozoike nga Oligoceni deri në Kuaternar, zënë afër 40% të territorit të Kosovës. Shkëmbinjtë sedimentarë të Kenozoikut mbushin kryesisht depresionet më të mëdha: Ultësirën e Kosovës, Dukagjinit, Drenicës, Podujevës dhe Gjilanit. Sipërfaqe me të mëdha zënë shkëmbinjtë sedimentarë të Terciarit në Neogjen nëkurorat malore deri në 530m, lartësi, me prejardhje liqenore ndërsa ato të Kuaternarit takohen kryesisht në luginat lumore, që përbëhen nga konglomerate, zhavorre, argjila, argjilite dhe shtresa të qymyrit dhe me pak nga gëlqerore, mergele dhe zhavorre.

⁽¹⁾ (Elezaj, Kodra 2008) ⁽²⁾ (Anonim 1974, Leger et al.2003)

Formacionet ***Kenezoikut*** janë mjaft prezente në Ultësirën e Dukagjinit, në dy anët e Drinit të Bardhë, me depozitime aluviale të materialit bartës nga tarasat lumore të moshës së Pliostocenit-Holocen, në gjerësi të shtrirjes deri në 1km. Në drejtim të lindjës, në pjesën qendrore të Ultësirës Moravë e Binçit, në gërshetimet e flukseve ujore të lumit Llap - Podujevë dhe lumit Moravë e Binçës deri në Gjilan, si dhe lumit Nerodime dhe Lepenc, tarracat me lartësi relative prej 5, 10, 20, 30 i 50 m, janë me përbërje të sedimenteve lumore. Prezenca e këtyre shkëmbijve në rajonin e Trepçës është më i pakët.⁽³⁾

Në gjithë përfshirje shkëmbinjtë e moshës së Terciarit vende vende përfaqësohen me prezencën e damarëve hidrotermal me përbërje formacionale të argjilëve alevritike, ranorë e mergelorë, zhavorr të argjilizuar, gëlqerorë argjilo-mergelorë, tufite, etj.. Përbërjen gjeologjike gjithë përfshirëse rajonale të Kosovës, e paraqet figura

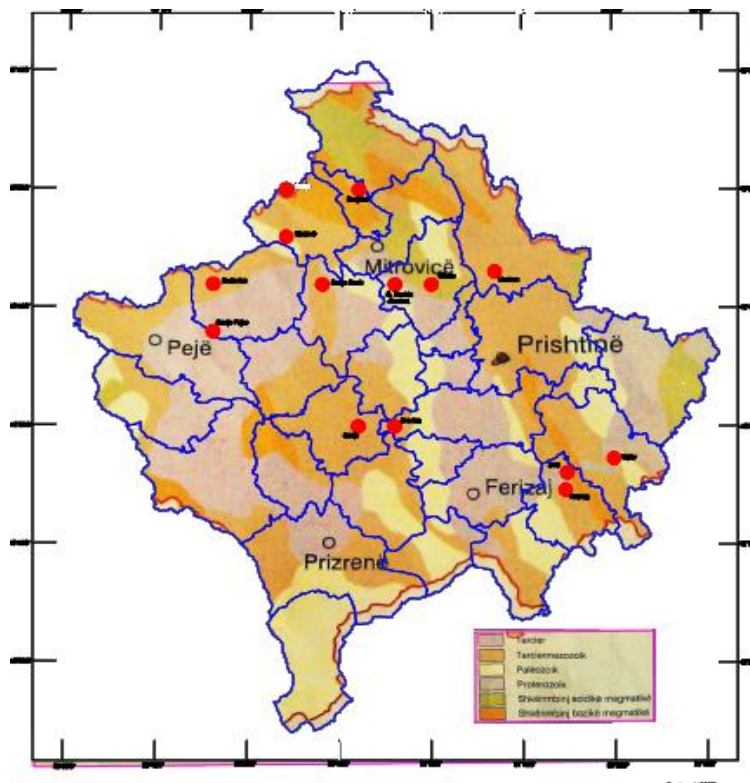


Fig.2.1. Harta gjeologjike vështuese e Kosovës(V.Pruthi 1986, modifikuar)
(³) (A. Uroseviç, 1965, Z. Martinoviç, 1971)

2.2. TEKTONIKA

2.2.1. Karakteristikat strukturore-tektonike

Në aspektin gjeotektonik, Kosova paraqet një nyje të Ballkanit. Strukturat e Kosovës inkuadrohen, kryesisht në harkun Dinarido-Albanido-Heleneid. Trevat e Kosovës, marrë në konsideratë ngjarjet tektonike alpine, që nga riftingjet kontinentale, çarjet dhe fazat tjera tektonike në veçanti ato që lidhen

metektonikën mbulesore⁽⁴⁾, e që kanë vazhdimësi edhe në territoret e vendeve fqinjë, veçohen një serë njësi tektono-stratigrafike (Fig.8), dihen:

1. Zona e Dardanës
2. Zona e përbërë e Vardarit
3. Zona e Drenicës
4. Zona e Mirditës
5. Zona e Bjeshkëve të Nemuna, dhe
6. Zona e Sharr-Korabit

Njësitë tektonike të Kosovës i paraqet figura:

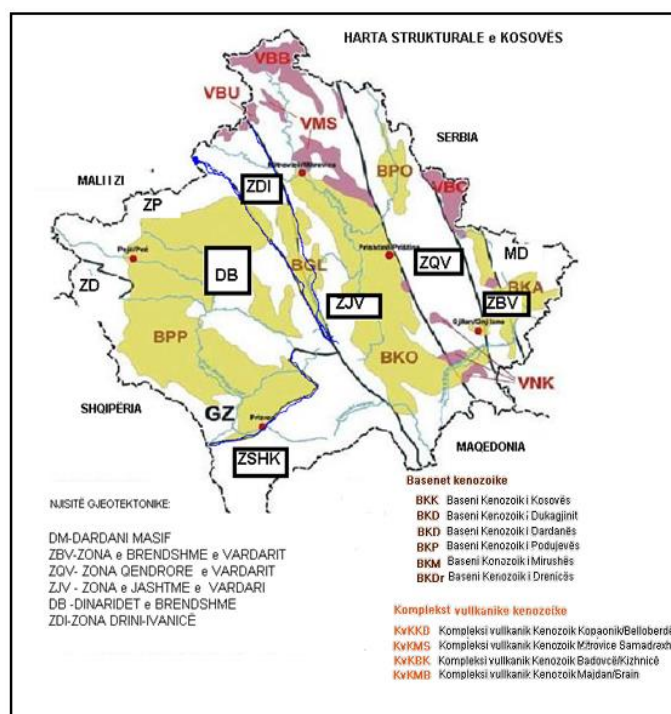


Fig. 2.2. Njësi gjeologjike rajonale tektonike të Kosovës (KPMM, 2006)

Zona e Dardanës (MD), e njohur si Masivi Dardan ka shtrirje kryesisht në veri-jug të Kosovës. Zona, nga Alpino-Karpato Ballkanikët ndahet me harkun e strukturave të Dinarido-Heleneideve. Karakteristikat e para të kësaj njësie janë dhënë nga [Dimitrijeviç \(1959\)](#). Karakterizohet me ndërtim gjeologjik mjaft të përbërë, të formuara gjatë proceseve kohore gjeologjike.

Ndërtohet nga shkëmbinjtë metamorfikë të moshës Protorozoike, mbi të cilët kanë shtrirje pjesërisht molasat e Miocenit të mesëm. Kufiri ndarës në mes të kësaj zone me atë të Vardarit, sipas gjeologut [Karamata K.](#), evidentohet më kah perëndimi, , përgjatë zhvendosjes tektonike të Merdarës.

⁽⁴⁾Djukanoviç D, 1966; Rakiceviç T., 1979; Labus D., 1981)

Zona e Vardarit(ZV)– Në lindje kufizohet me zonën e Dardanës, ndërsa kah perëndimi me zonën e Drenicës. Shtrihet në drejtim VVP-JJL, nga Gjiu i Selanikut deri në Serbi. Zona e Vardarit mund të konsiderohet si mbetje e oqeanit të Vardarit ku pjesë të korës oqeanike gjatë procesit të hapjes në Triasikun e mesëm mbyllen serishëm në Jurasikun e sipërm.⁽⁵⁾

Gjatë Kretakut dhe Paleogjenit të poshtëm, kjo pjesë e korës oqeanike ka pësuar subduksion duke u zhytur nën Masivin Dardan. Përbëhet kryesisht nga shkëmbinjtë me formacione ofiolitike të “Serisë së Velesit”, me prani të theksuar të klisheve Jurasike dhe Kretake, me përbërje sedimentare të Terciarit me formacione nga gabroperidotite, nga mbetjet e proceseve magmatite - vullkanogjeno. Bazamenti i zonës përfaqësohet nga formacionet e rreshpeve kristalore të njohura me metamorfizmit të ulët të Paleozoikut. Zona e Vardarit (ZV) ndahet në nën zona, atë: të Brendshme të Vardarit (NzBV), nën zonën Qendrore të Vardarit (NzQV) dhe nën zonën e Jashtme të Vardarit (NzJV).⁽⁶⁾

Nën zona e Brendshme e Vardarit (NzBV) Në tektonik paraqet skajin e ri përpunuar të zonës së Dardanës. Karakterizohet me prani të madhe të mbihipjeve tektonike. Perëndimi i zonës ndërtohet gjerësisht nga formacionet metamorfike të “Serisë së Velesit”, të njohura si komplekse vullkanike të Lecës, Bubës etj. Zona përfaqësohet me përbërje vullkanike nga shistet kuarcore–sercitike, gneise, ndërshtresa të shumta të mermerëve si dhe amfibilitëve.

Nën zona qendrore e Vardarit (NzQV), paraqet zonë mjaft të ndërlikuar gjeologjike. Kufirin e saj lindor e bëjnë zhvendosjet tektonike të Merdarit dhe Tirincës–Dobërçan dhe Arat e Shtrebërta. Në veri ndërtohet nga shkëmbinjtë e Kretakut të poshtme, të kufizuar nga thyerje tektonike të theksuara. Kah jugu, këtë nën zonë e ndërtojnë metamorfitet e Artanës të moshës Kretake, me karakteristika të baseneve terciare të Strezocit dhe Podujevës, kryesisht në shtrirje transgresive mbi masa të zgjeruara melazhi ofiolitik.

Nën zona e Jashtme e Vardarit (NzJV), nga perëndimi i Kosovës, përkufizohet përgjatë thyerjeve tektonike të Sitnicës, deri në jug përgjatë zhvendosjes tektonike Mirosale—Glavicë. Kah veriu kjo nën zonë përshkruhet si rajon i marginalizuar i Mitrovicës, me krijimet heterogjene të Rogoznës dhe Kopaonikut, me numër të madh të strukturave disjunktive dhe aplikative, në Trepçë, Zveçanë, Kozarevën, Drinë etj., me thyerjet tektonike të Sitnicës, Ferizajit, Çicavicës etj.. Njihet me përbërje të shumtë të metamorfiteve të Zhegovcit, Nerodimes tëndërtuar nga shkëmbinjtë e Paleozoikut në përbërje sedimentare të Kretakut dhe Jurasikut, me serpentinite-vullkanike të shumtë të Terciarit.^{(C.Legler,A.Knoblich, 2008),}

^{(Dimitrijeviç, 1971}

Dinaridet e Brendshme shtrihen nga Alpet jugore të Austrisë dhe të Sllovenisë. Vazhdimi i tyre juglindor ndërpritet nga Albanidet më thyerjen tërthore Shkodër–Pejë. Formimi i Dinarideve me disa njësi tektonike me të vogla, ka kaluar në disa faza formimi të cilat kanë kushtëzuar përbërje gjeologjike të ndërtuar në mjedise dhe intervale të caktuara varësisht nga mosha me formacione nga më të ndryshme

⁽⁵⁾ (Grubic, 1980)

-Zona tektonike e Drenicës (DB)-në literaturë njihet si zonë e përbashkët me Drini-Ivanjicën (DI). Përfshin terrenin jugore të Rogoznës, Mokën, Drenicë, Shtimjederi në Golesh e Jezerc. Kufiri lindor i zonës është perëndimi i zonës së Vardarit, në ndarje me brezin ofiolitik të Paleozoikut dhe Triasikut në malin Mokën deri në Golesh. Ndërtohet nga shkëmbijë të Paleozoikut, me përbërje vullkanogjeno sedimentarë të Triasikut. Në Çiçavicë, janë prezent edhe metamorfitet e Shtimës dhe ata permo-triasike të Jezercit. Tereni është i përfshirë me thyerje të shumta tektonike at të Baicës, Gllogocit, Kosmaqit etj..⁽⁶⁾

-Zona tektonike e Mirditës (ZM), njihet si brez i ofioliteve, në Kosovë. Përmes rajonit të Gjakovës, bënë hyrje nga Shqipëria, në mes të Junikut dhe lumit Drin. Karakterizohet me një ndërtim litostratigrafik-tektonik tejet të ndërlikuar, nga shkëmbinjtë Paleozoikut, gëlqerorëve të Triasikut e Jurasikut, baziteve dhe ultrabaziteve, të ndërtuar nga melanzhi ofiolitik, kryesisht me matrikse sedimentarenga turbitet dhe gëlqerorët, në të cilën “notojnë” klastet, olistolitet dhe plasat gravitative të ranorëve.

-Zona tektonike e Bjeshkëve të Nemuna (ZBN), i përket Dinarideve të Brendshme(DB). Shtrihet në perëndim të tërthores Shkodër-Pejë, ku edhe përmbyllet zona e Durmitorit me zonë në Gashitetj. Pjesa qendrore e ashtuquajtur “Nyje e Junikut”, ndërtohet nga shkëmbinjtë me përbërje formacionale nga gabrot dhe diabazet e Gjeravicës, të metamorfizuar me rrepshe të gjelbra kristalore të paleozoikut, graniteve, shkëmbinjve karbonatikë të trisiakut dhe jurasikut dhe serisë vullkanogjeno-sedimentare, të Majës së Kurvallës dhe maleve të Deçanit.

-Zona e Sharr Korabit (ZShK), krahasuar me zonat tjera në Kosovë, zona ka shtrirje VL-JP, në juglindje të fushë gropës tektonike të Dukagjinit, në kreshtat e malit Sharr, Kufiri perëndimor i zonës së Sharr Korabit, në raport me zonën e Mirditës, shpjegohet me “thyerjen e thellë të Drinit”, kufirin e ofioliteve etj. Në ndërtimin e njësisë së Sharrit marrin pjesë rreshtet e gjelbra paleozoike me gneisë, filite, kuarcit, thjerrëza të gëlqerorëve etj., të moshës ordovik-devoniane. Kurorat malore gjigante të Koritnikut ndërtohen nga shkëmbinjtë me përbërje të rreshtëve me shkallë të ulët të metamorfizmit, me një numër të konsiderueshëm të zhvendosjeve tektonike rajonale dhe lokale nga të cilat ka marrë formën ndërtimi bllokor⁽⁶⁾.

⁽⁶⁾ (Z.Elezaj A.Kodra.2008)

Disa nga tipat e strukturave litologjike të Kosovës, i paraqet figura

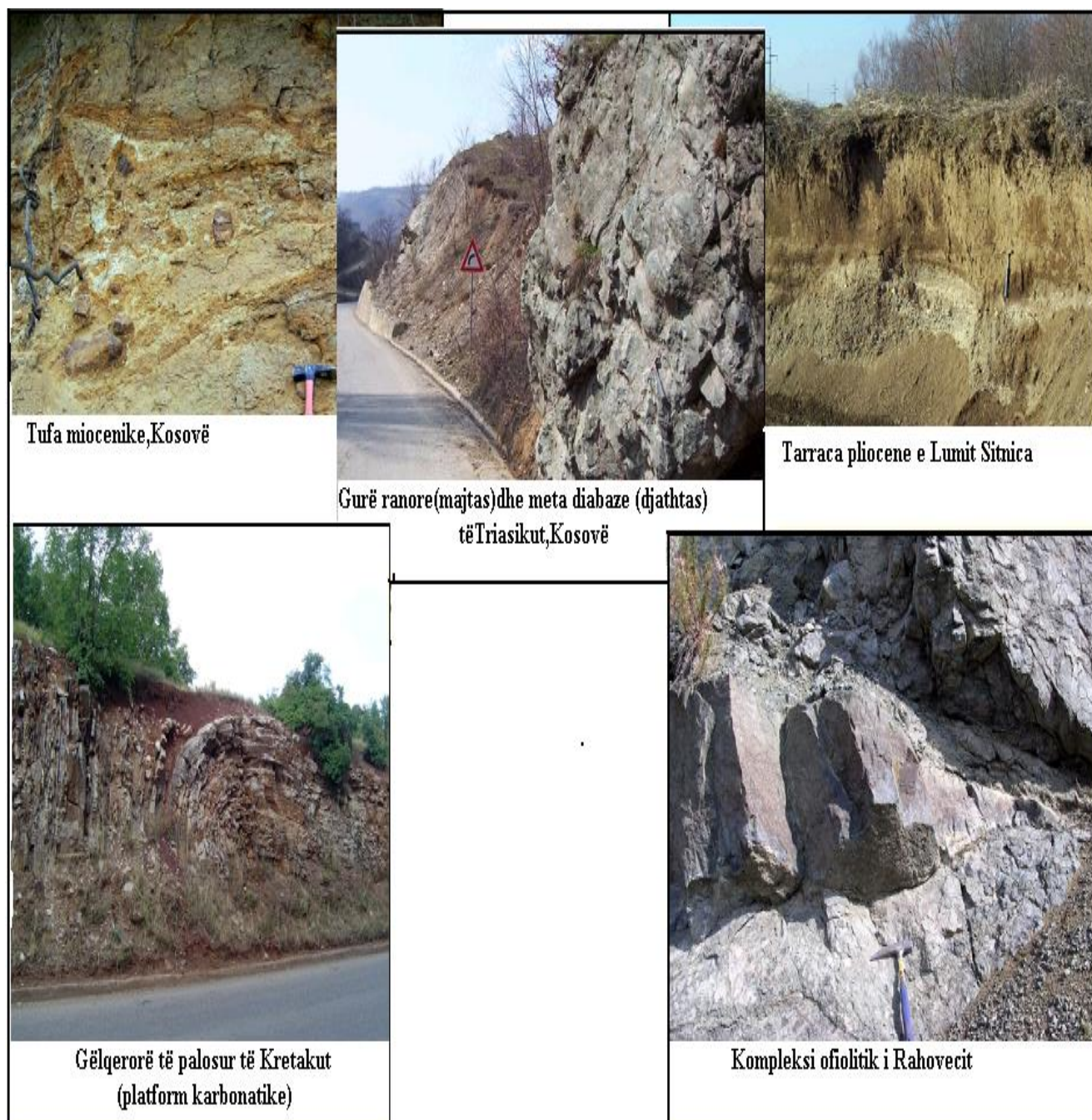


Fig. 2.3. Litologjiqë i takojmë në Kosovë (KPMM)

2.3.BURIMET MINERALE

Territori i Kosovës është pjesë e Brezit Metalogjenik Euroazian Tethisian i formuar gjatë kohëve të Mesozoikut dhe pas-Mesozoikut në zonën e ish Oqeanit të Tetisit.⁽⁷⁾ Shumëllojshmëria formacionale sedimentare, magmatike, metamorlike e shumë veprimtari të hershme intruzive dhe efuzive, në mënyrë të veçantë efuzivet miocenik, efektet e tektonikës dhe neotektonikës edhe ato të sedimentimit dhe të tjetërsimit, e karakterizojnë Kosovën me shumëllojshmërinë e mineraleve të dobishme.⁽¹¹⁾ Republika e Kosovës është e pasur me resurse minerare. Resurset energjetike dhe ato të metaleve me ngjyrë, paraqesin potencial të rëndësishëm për zhvillimin e gjithmbarshëm, janë të lidhura me evolucioni i përgjithshëm gjeoteknik të rajonit të formuara si breze metalurgjike. Zhvillimi i vendburimeve xeherore dhe i njëjësive krahinore metalogjenike është i shoqëruar me ndërtimet tektonike specifike brenda sektorëve individuale të brezit metalogjenik, si rezultat i proceseve të formimeve të mineralizimit, gjatë proceseve:

-*Endogjene* (magmatike, skarneve hidrotermale, vullkanogjene-sedimentare, platonike, teletermale), dhe

-*Ekzogjene* (sedimentare, të tjetërsimit, infiltracionit etj.) Bazuar në konceptin e tektonikës së pllakave, sipas të dhënave bazike që ofrojnë shkrimet e [Z.Jankoviçit](#), formimet metalogjenike, ndërlidhen me aktivitetet tektonike që nga:

1.Riftingu kontinental –rezultojnë me mineralizim nga proceset *vullkanogjene hidrotermale* dhe *vullkano-sedimentare* të oksideve të hekurit të tipit të skarneve, të lidhura me aktivitetet subvullkanike të Pb, Zn, Ba, Hg, Fe dhe Mn, në brezimet kontinentale në shkëmbinjtë karbonatikë që kanë në përbërje e tyre sulfure të Pb-Zn dhe Hg.

2.Mineralizimi i shoqëruar me zonat e hapjes oqeanike–të shoqëruara me seritë ofiolitike, veçanërisht brenda strukturës së Dinarideve, si: kromitet, sulfuret e Ni-Co-Cu (pirotina-kalkopiriti-pentlanditi-magnetiti në bashkëshoqërim me Au dhe Ag, magnetit-titano hekuror dhe piriti – kalkopiriti ndodhen në gabro, vend-burimet vullkanogjeno- sedimentare me sulfure piritike të bakrit dhe vendburime hekur -manganit shtresor.

3.Mineralizimi në zonat e lidhura me subdiksion- vendburime të skarnes të Fe –metalet bazë, vendburimet porfire të bakrit (që përmbajnë Au), vendburime vullkanogjeno – hidrotermale të lidhura me komplekset vullkano – intruzive të serive kalcium – alkaline (që përmbajnë Pb, Zn, Cu, Au, Ag).

4.Mineralizimi i lidhur me veprimtari magmatike–në zona ku kontinentet pas përplasjeve kanë krijuar vendburime me përmbajtje vullkanike të Pb, Zn, Au, Ag, B, Sb, As, Ti, Mo, magnezit. Në bazë të ndërtimit gjeologo-tektonik veçohen këto zona metalogjenike:

⁽⁷⁾(Metalogjenia, KPMM)

-Brezi metalogjenik i Vardarit-ka përbërje të pasur me shumë llojshmërisë mineralogjike. Vendburimet që mund të veçohen janë në rajonet e Belobërdës, Kllokotit, të moshës Oligo-Miocenike, Trepçës dhe Artanës, të përfshira me komplekset vullkanike kenozoike të magmatizmit në rajonin e Mitrovicës. Rajonet karakterizohen me polimetalore të shumtë të tipit të skarneve pneumat-olito-hidrotermale, karakteristik me shkallë të temperaturave nga më të larta deri në ato më të ulëta të shoqëruara vende vende me cinabrit (HgS).

-Brezi metalogjenik i Dukagjinit –Në këtë brez duhet përmendur vendburimet e kromit në masivin ultrabazik të Gjakovës (Devë), Rahovecit, Mushtishtës, Korishës, të mineraleve të boksitëve hekurorë në Gremnikë (Klinë), të talkut, të azbestit, mineralet e sulfurore hidrotermale dhe hidrotermal metasomatik. Në perspektivë në këtë zonë janë hulumtimet e mineralizimit të bakër - sulfurit në Gjegjan, në drejtim të Vermicës, që ndërlidhet me brezin ofiolitik triasik.

Në brezin metalogjenike të Sharr-Koritnikut- janë prezentë mineralizimet metamorfik brenda serisë amfibolitike apo hidrotermale polimetalore të lidhura me vullkanizimin e kuarc-porfiritëve dhe me granitoidet, si dhe vlen të cekët

-Brezin metalogjenik i Pejës-Deçanit, i lidhur me proceset e mineralizimit të kuarcitëve, merëmereve, asbestit, travertinës, etj.

Në Kosovë janë të zbuluara afro 370 vendekzistime mineralesh të dobishme, apo rreth 700 lloje mineralesh, në gamë të gjerë të lëndëve të para. Nxjerrja klasike e lëndëve të para nga thellësitë e tokës bie në kategoritë e poshtë shënuara, si:

- lëndët djegëse fosile (qymyri), i njohur edhe si "minerale energjetike",
- minerale metalike,
- mineraleve industriale,
- të çmuar dhe gjysmë të çmuar, gurë,
- materialeve të ndërtimit,
- Ujërat minerale dhe **energja gjeotermike**, që lidhen me nëntokën në shtresa të thella.

2.3.1. Qymyri

Në bazë të hulumtimeve të gjerë tanishme të raportuara në të dhënat e databaseve, Kosova disponon me rezervatë konsiderueshme të burimeve minerale energjetike, të tipit linjit. Qymyri (Linjiti), është resursi më i rëndësishëm energjetik i Kosovës, i cili përfaqëson me rreth 70% të burimeve energjetike të vendit, për furnizim të termocentraleve për gjenerim të energjisë elektrike. Hulumtimet sistematike gjeologjike të qymyrit në basenin e Kosovës, kanë filluar në periudhën kohore 1952-1957. Të gjitha proceset e hulumtimit të qymyrit në Republikën e Kosovës e përshkruajnë me shtrirjen, formën, moshën dhe tektonikën e baseneve qymyrmbytëse. Një vlerësim i veçantë ka të bëjë me kualitetin dhe trashësisë e shtresave të qymyrit⁽⁷⁾.

⁽⁷⁾(M.Dushi,2012)

Basenet më rëndësi qymyrmbytëse janë:

- Baseni i Kosovës
- Baseni i Dukagjinit, dhe
- Baseni i Drenicës

-Baseni qymyrmbytës i Kosovës

Baseni qymyrmbytës i Kosovës shtrihet në pjesën qendrore të Kosovës. Në aspektin gjeomorfologjisë dhe gjeografikë, pellgu qymyror i Kosovës paraqitet si ultësirë tipike, boshti gjatësor i të cilës shtrihet në drejtim VVP-JJL, duke filluar nga Mitrovica në veri gjer në jug të Kaçanikut. Gjatësia e pellgut të Kosovës është rreth 85km, ndërsa gjerësia mesatare e këtij pellgu është rreth 10 km. Ky pellg zë një sipërfaqe prej rreth 850km², ndërsa sipërfaqja e Basenit qymyrmbytës të Kosovës zë një sipërfaqe prej afro 300m². Në aspektin gjeologjik, Baseni i Kosovës, lokalizohet brenda moshës së Pliocenit, me seri të fuqishme të e cila për nga përbërja petrografike dhe karakteristikat faciale, tregojnë ndryshueshmëri të shumta. Shtresa e qymyrit ka trashësi mesatare prej 40 m, edhe pse kah pjesa qendrore e pellgut arrin trashësi më shumë se 100 m. Ndryshimet janë si rrjedhojë e morfologjisë së pale reliefit dhe kushteve të tjera të proceseve të sedimentimit. Në bazë të hulumtimeve gjeologjike të gjertanishme, në Basenin qymyrmbytës të Kosovës, është përcaktuar vetëm një shtresë qymyrore, me ndërfaqe, kryesisht të argjilave dhe karbonateve. Materiali i shtresës qymyrore është i ndërtuar kryesisht prej qymyrit ksilit dhe qymyr dheu. Të dy këto lloje të qymyrit paraqiten së bashku, me proporcione të ndryshme. Baseni i Kosovës, në krahasim me shumë basene qymyrore të kualitetit të ngjashëm (lloji i linjtit), është në përparësi ekonomike dhe minerare-shfrytëzuese. Rezervat totale mineraleve të arrijnë në rreth 12 miliardë ton linjit, të të cilat më pak se 3% është gërmuar. Para konfliktit në Kosovë, prodhimi mesatar vjetor i linjtit në mihjen sipërfaqësore në Dobro Sellë dhe Belaçevc ishte 8.5Mt.⁽⁸⁾ Brenda kufirit gjeologjik sasia e tërësishme e djerrinës/mbulesës është 15,857,000 000m³, që paraqet një raport tejet të volitshëm djerrinë/qymyr me 1.76m/m.

-Baseni qymyrmbytës i Dukagjinit

Pellgu i Dukagjinit në kuptim të gjerë paraqet njësi të veçantë morfo-tektonike në tërësi të formuar mbi struktura shumë të komplikuar më të vjetra. Boshti i pellgut ka shtrirje meridionale me anim në drejtim VL-JP. Sipërfaqja e tërë pellgut është rreth 1,700 km². Shtrihet, pothuajse në pjesën qendrore të pellgut të Dukagjinit me sipërfaqe gjithëpërfshirëse, duke filluar nga Fusha e Tuçepit deri në Klinë-Kusar me sipërfaqe prej afro 49 m², me trashësi mbi 52m, në anën veriore, lindore dhe jugore, ndërsa me trashësi më të vogël se 20m, në periferitë e basenit, sidomos në anën verilindore të tij. Është konstatuar se vëllimi i tërësishëm i djerrinës prej 5,196,000,000 m³, me raport djerrinë/qymyr për rezervat gjeologjike është 3.24m/m³, kurse për rezervat bilance është 3.37m/m³.⁽⁹⁾

⁽⁸⁾(Geoinstitut ,Beograd,2002)

⁽⁹⁾(M.Dushi, 2012)

-Baseni qymyrbajtës i Drenicës

Baseni qymyrbajtës i Drenicës shtrihet ndërmjet të Basenit të Kosovës në lindje dhe Basenit të Dukagjinit, në perëndim. Basenin e karakterizojnë fushat e Skenderajt, në veri me sipërfaqe prej 3.97km² dhe fusha e Gllabarit-Glllogovcit në jug, me sipërfaqe prej 1.5-2.0km². Baseni ka një shtrirje në drejtim të meridianëve, me një devijim të butë kah perëndimi me gjatësi të përgjithshme rreth 30km dhe me gjerësi maksimale rreth 10km. Në bazë të rezultateve të hulumtimeve gjeologjike është bërë përcaktimi i kufirit të vendburimit dhe llogaritja e rezervave të qymyrit në vendburim. Trashësia e djerrinës/mbulesës është rreth 35m, me trashësi mesatare të shtresës së qymyrit me rreth 23m, me raport të djerrinës/mbulesës prej afro 650,000m³, për rezervat gjeologjike të 0,76m/m³.⁽¹⁰⁾

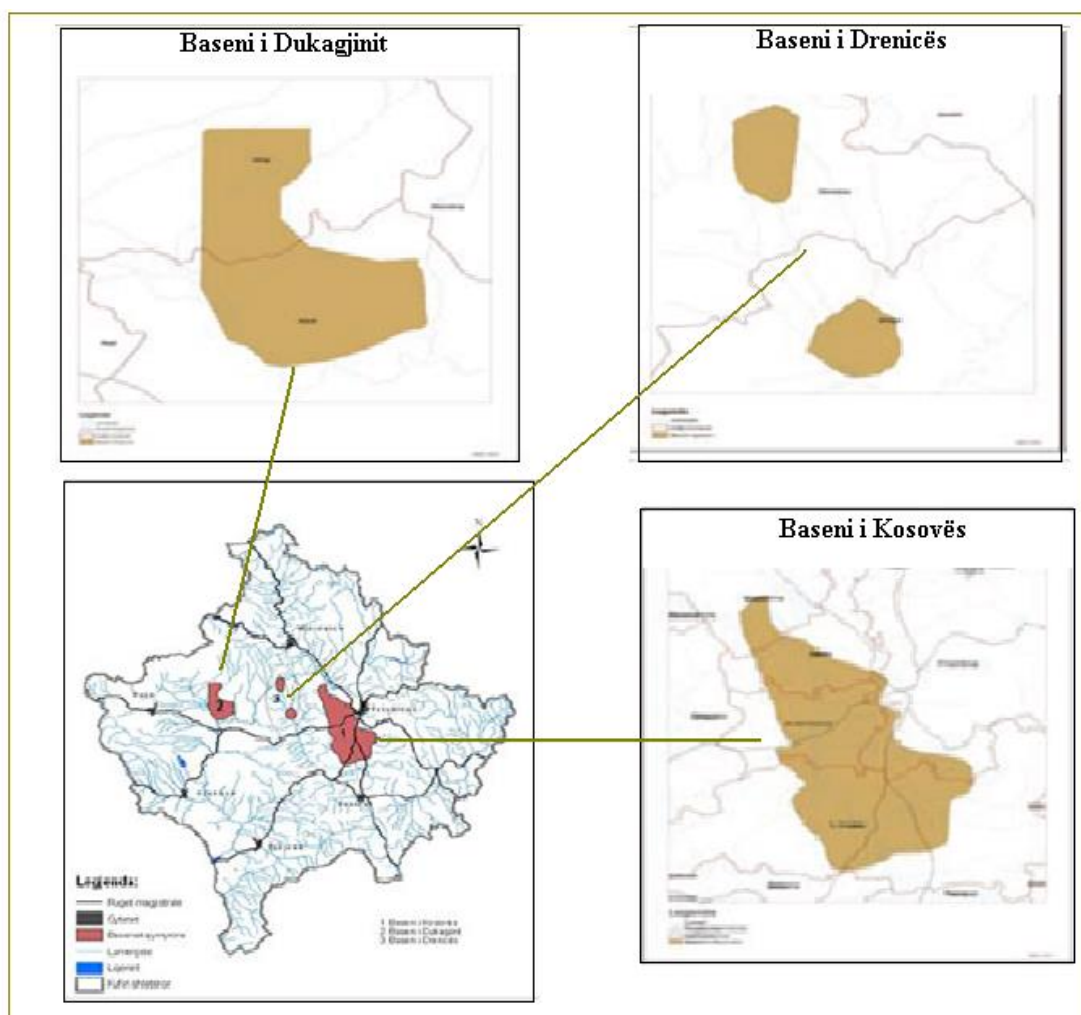


Fig. 2.4. Basenet qymyrbajtëse në Kosovë (KPMM)

⁽¹⁰⁾(M.Dushi,2012)

2.3.2. Urani

Hulumtimet gjeologjike tregojnë se në pjesën lindore dhe verilindore të Kosovës, në përbeberjen gjeologjike të trahiteve, përfshihen sasi të konsiderueshme të brezave bartëse të pasuruar me uran dhe torium. Trashësia mesatare e brezit është rreth 1.4m, dhe në shtrirje deri në 64 m thellësi, me sasi përmbajtëse të uranit që sillet nga 0.02 deri në 0,16%. Thuhet se hulumtimet kanë filluar por ende pa shënime konkrete për sasi të mundshme. Foto1, jep pamje të hulumtimit për ekzistimin e Uranit, në Kosovë



Foto 1.1. Pjesë e përbeberjes nga Urani, në Kosovë(KPMM)

2.3.3. Mineralet metalore që përmban grupin e metaleve të Plumbit(Pb) , Zinkut (Zn), dhe Argjendit (Ag)

Vendburimet dhe paraqitjet më të rëndësishme të plumbit dhe zinkut shtrihen në pjesën verilindore të Republikës së Kosovës, në të ashtuquajturin Brezi metalogjenik i Trepçës, duke filluar nga Leposaviqi gjer në Gllamë (Gjilan). Gjatësia e brezit është mbi 80 km, kurse gjerësia mesatare është rreth 10 km. Paraqitjet dhe vendburimet më të rëndësishme janë në Melenicë, Zjaqa, Magjera, Gjidoma, Tërstena, Rashani, Vidishiçi, Mazhiçi dhe Gumnishta në zonën e Stantërgut, Quka e Batllavës në juglindje të Podujevës, Kaltërina e Përroi i Ngjyrosur në zonën e Artanës, si dhe Kallugjerica dhe Gomile. Me vlera të larta minerare është vendburimi mineral në Stanëtergut. Gjurmimet dhe hulumtimet kanë filluar që nga viti 1924. Ndërtimi gjeologo-tektonik i zonës metalogjenike i takon proceseve vullkanogjene-të skarnës në Terciar, ku përgjithësisht në karbonate janë prezent trupat masivë të xeheve sulfite-andesitet. Stantërgu, që është minierë e kategorizimit botëror me rëndësi ekonomike. Që nga viti 1931 është nxjerr të paktën 2000, t/Pb, 1400, t/Zn, dhe më shumë se 2500, t/Ag. Prodhimi ishte 60.5Mt mineral i kategorizimit më shumë se 8% Pb + Zn, ku raporti i përbeberjes Pb/Zn është rreth 1.4 me 1.0. Shumica e depozitave të Pb-Zn në minierat e Trepçës, karakterizohen me përbeberje të lartë të metaleve të çmueshme të arit (Au) dhe argjendit (Ag), por statistikatat janë të rralla. Në periudhën në mes 1950 dhe 1985,

në Trepçë është nxjerr rreth 8.7t prej Ari, ose një mesatare prej 250 kg në vit.⁽¹¹⁾ Vendburimet kryesore mendohet të jenë në sipërfaqe prej afro 400 km², në territore të disa komunave: Graçanicë (minierat e Hajvalisë, Badovcit dhe Kizhnica me Artanën, dhe Podujevës (miniera në hapje“Çuka e Batllavës”). Shumë nga depozitimet të Pb-Zn rrjedhin nga ngjarjet metallogjenike të Terciarit janë me përbërje të argjendit, lidhur me trupat sulfite. Në të kaluarën, në Kompleksin Metalurgjik të Trepçës, argjendi është gjetur i mbuluar nga Pb, i evidentuar në sasi më shumë se 4500t. I testuar si i mbuluar kryesisht nga plumbi është testuar me përqendrim në mes të 1000 dhe 1100 g/t. Në Runik, përqendrimet vlerësohen të jenë në mes të 2400 dhe 4500 g / t.⁽¹¹⁾

Në tërë rajonin mineral mbajtes të të gjitha këtyre vendburimeve, janë evidentuar rezervat e xehe prej 35,081,000t, me përbërje mesatare të Pb-prej 3.85 %, Zn – 3.85 % dhe Ag- 65.0 g/t, ose shprehur përmes sasisë së metaleve në xehe, në këto vendburime janë 1,349,579t plumb, zink 1,080,504t dhe 2.280.224 kg Argjend. Xehet e Trepçës përbëjnë edhe metale të tjera si ari (Au), Bi (Bismuth), Cd (Kadmium), Se (Selen), Te (Telur), In (Indium), Germanium (Ge) etj..Vendburimet e plumbit-zinkut me mineralet të tjera dhe rezervat e nxjerrjes i paraqet tabela

Nr	Miniera –Lokaliteti	Sasia e x. (t)	Kualiteti (%)		Ag (g/t)	Metali (t)		(kg)
			Pb	Zn		Pb	Zn	Ag
1.	Stantërg	20,754,000	4.02	4.02	76.0	834,311	674,505	1,577,304
2.	Melenica	2,552,000	5.80	5.80	85.0	148,016	107,184	216,920
3.	Magjara	600,000	3.80	3.80	72.0	22,800	18,000	43,200
4.	Mazhiq-Maja Madhe	1,500,000	3.30	3.30	60.0	49,500	42,000	90,000
5.	Gjdomë-Mazhiq	2,000,000	3.30	3.30	60.0	66,000	56,000	120,000
6.	Rashan-Tërstenë	2,500,000	3.30	3.30	60.0	82,500	70,000	150,000
7.	Zjaqë	5,175,000	2.83	2.83	16.0	146,453	112,815	82,800
8.	TOTAL	35,081,000	3.85	3.85	65.0	1,349,579	1,080,504	2,280,224

Tab.2.1. Vendburimet me rezerva të plumb-zinkut dhe metaleve të tjera (Strategjia Minerale e Kosovës, 2012-2025)

2.3.5. Hekur-nikeli-kobalti, kromi, mangani dhe bakri

Në Kosovë, ekspozimi i erozionit në shkëmbinjtë ultrabazik ka dhënë shkas për përqendrimet e nikel-hekurit, kobaltit, kromit dhe bakrit. Depozitimet e hekur-nikelit të hulumtuara në mënyrë më të detajuar gjatë vitit 1952, në sasi të madhe i gjejmë në Regjionin e Qendresës në afërsi të fshatit Tërstenik, në largësi rreth 1.5 km nga hekurudha që lidh Pejë me Fushë Kosovë, në veri të stacionit hekurudhor Baicë, edhe në Glavicë. Të dhënat për sasi të disponuar ofrojnë vlera për rezerva mbi 0.5 milion ton xehe me përmbajtje mesatare të Fe – 34.39% të Ni - 0.98%, Cr 1.39% dhe Co 0.1%.

⁽¹¹⁾(Geoinstitut ,Beograd, 2002)

- **Kromi (Cr)** - Hulumtimet e kromit janë kryer në shumë lokalitete të Kosovës, sinë masivet ultrabazike të Gjakovës, Rahovecit, Lubotenit, Brezovicës, Goleshit, Dobroshevcit, etj. Kompleksi ofiolitik i Gjakovës shtrihet në sipërfaqe prej rreth 80km², dhe është pjesë e kompleksit ofiolitik të Mirditës (Shqipëri), dhe në kufi me Maqedoninë, ku mendohet të jenë potencial jo i pa përfillshëmme rezerva të kromit.

-**Mangani (Mn)** - Vendburimi më i rëndësishëm i manganit në kompleksin Trepça, gjendet në zonën e minierës ekzistuese të Artanës ku përmes tjetërsimit të Pb-Zn është formuar mineralizimi i mangan-hekurit. Resurset e vlerësuara të manganit në këtë vendburim janë rreth 5milione ton xehe, me përmbajtje të Mn, rreth 22 %.

-**Bakri (Cu)** - rikuperohet në depozitimet e Pb-Zn. Mineralizimet e bakrit janë të lidhura me epoka të ndryshme metalogjenike. Në depozitim të paktë i gjejmë nëofiolite Jurasike në masivet sulfurore të formësuar nga aktivitetet vullkanogje. Nuk ekzistojnë të dhëna mbi rezervat/resurset, megjithatë, rezultatet hulumtuese ofrojnë të dhëna për potencial të lartë në kërkimet vendburimeve të tij. Të dhënat hulumtuese për sasi të këtij minerali, tregojnë evidentimin e territoreve të shumta në Malet e Sharit afër Dragashit, Bjeshkët e Nemuna, Pashtrik, Junik, Rexhancë në afërsi të Hanit të Elezit, Karadak, Guri Kuq etj.

2.3.6. Metalet dhe elementet e tokave të rralla

Arseni, Molibdeni, Kallaji, Tungsteni dhe Merkuri, janë depozitime që në përgjithësi i gjejmë si ndërfitje në masat e graniteve. Në pjesën jugore të Kosovës dihet për sasi të pakta të Antimonit, e kah veriu ka paraqitje të merkurit, antimonit, arsenit etj.. Nuk ka të dhëna më të detajuara për këto resurse pasi që mungojnë hulumtimet gjeologjike relevante.

2.3.7. Metalet e çmuara, Ari (Au), Argjendi dhe Platina

Në Republikën e Kosovës metali i Arit paraqitet me paragjenezë me xehe të bakrit, plumbit dhe zinkut si dhe i pastër (i vetëlindur), në depozitime aluviale të lumenjve. Gjer tani ari dhe argjendi janë nxjerrë vetëm nga xehet e plumb-zinkut.⁽¹²⁾ Hulumtime të pakta janë realizuar në territorin e gjerë të Artanës, Junikut, në lumin Tërnavë, Dragash, në afërsi të Prekovicit (Kriva Reka), Gllamë dhe në lindje të Koretishit. Në nivelin e matshëm, paraqitet në minierën e Artanës, ku përmbajtja e tij është më e madhe, minierë që njihet si vendburimi me përbërjen më të lartë të arit në Kosovë. Resurset e arit në minierën e Artanës vlerësohen të jenë 2,700 kg. Sipas vendburimeve, vlerësohen këto përmbajtje të Ari(Au): Stantërg: 0.6 g/t, Belloberdë: 0.7 g/t, Cërnac: 1.0 g/t, Hajvali: 0.5 g/t, Kizhnicë: 1.1 g/t, Badovc: 0.25 g/t, Artanë: 1.6 g/t, Crepulë: 0.13g/t.

⁽¹²⁾(M.Dushi, 2008)

Platini

Nuk ka hulumtime të shumta për praninë e Grupit të Metaleve të Platinës (MGP), në Kosovë. Megjithatë hulumtimet e kryera në zonën veriore të Republikës së Shqipërisë kanë dhënë indikacione që metalet e grupit të Platines mund të gjenden edhe në masivin ultrabazik të Gjakovës. Hulumtimet dhe analizat e këtyre vendburimeve kanë treguar një korrelacion pozitiv mes koncentrimit të platinës dhe kromit. Disa nga llojet e mineraleve të Kosovës i paraqesim në foto



Foto 2.2. Disa lloje të resurseve minerale në Kosovë

(Strategjia minerale e Kosovës, 2012-2025)

2.3.8. Burimet tjera, nafta dhe gazi

Hulumtimet e naftës dhe gazit në Republikën e Kosovës datojnë që në nga viti 1963 deri në 1968 nga kompania “Naftagas” (Novisad). Me vite shfaqët edhe interesimi për hulumtime strukturore gjeologjike në këtë fushë, edhe nga kompania INA (Zagreb). Hulumtimet kanë rezultuar me përcaktimin të gjashtë njësive strukturore tektoniko-faciale, si potenciale për paraqitjen e hidro-karbureve. Rezultatet kanë veçuar në njësi e Basenit të Dukagjinit, kah veriu, me konstatim për vazhdimësinë e hulumtimeve të cilat do të rezultonin me vlerësimin e potencialit të mundshëm me prani të sasisë me naftë dhe gazit, në Kosovë.⁽¹³⁾

⁽¹³⁾(Strategjia Minerare e Kosovës, 2012-2025, MZHE)

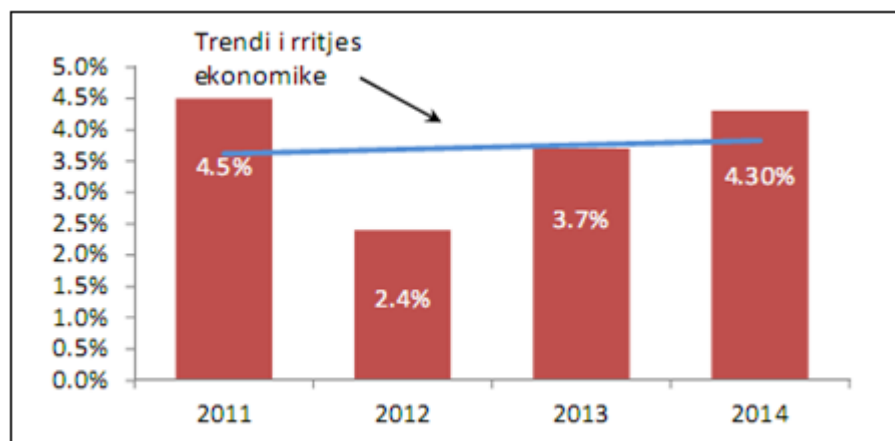
Naftë-gazmbajtja

Prania e bitumit në disa gëlqerorë të Kretakut, prania e shisteve të zeza bituminoze të Paleozoikut, burimet termale dhe trashësitë e mëdha molasike edhe ofiolitet e Dukagjinit mbi shtresat e strukturave karbonatike, hapin rrugë për vlerësime të strukturave naftë-gazmbajtëse, andaj në interesim të gjeologëve kroatë, nga viti 1969 deri në 1973 janë bërë punime të shumta hulumtuese, njohës të gjeologjisë sedimentologjike, stratigrafisë strukturale, është bërë rajonizimi i mundshëm i disa njësive strukturore me kushte të mundshme naftë-gazmbajtëse të përcaktuara në tërë vendin, si në: *Depresionin e Prizrenit. Rahovecit, në Pellgun molasik të Fushës së Kosovës, dhe në atë në Dukagjin*, kështu thuhet në të dhënat e Strategjisë Minerare të Kosovës, 2012-2025.

3.0. VËSHTRIMI I PËRGJITHSHËM MBI FURNIZIMIN DHE KONSUMI ME ENERGJI NË RAJON DHE KOSOVË

3.1. Tregues të përgjithshëm për zhvillimin makro-ekonomik të Kosovës, ndikimi i faktorit energjetik në zhvillimin ekonomik

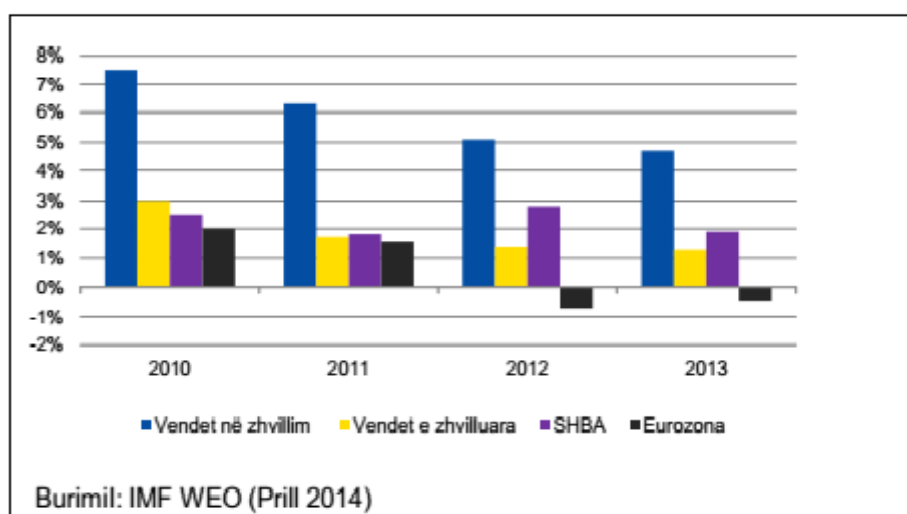
Në përgjithësi ekonomia kombëtare konsiderohet e qëndrueshme nëse është e aftë të shfrytëzojë burimet dhe kapacitete e saj njerëzore, financiare për gjenerim e rritjes së vazhdueshme ekonomike dhe për sigurimin e mirëqenies shoqërore. Rritja ekonomike manifestohet me rritjen e produktit real të brendshëm (PBB) prej viti në vit. Trendin e rritjes ekonomike në Kosovë e tregon diagrami:



Graf. 3.1. Trendi i rritjes ekonomike në Kosovë (MZHE, 2014)

Sundimi që iu bë shqiptarëve para Luftës së Dytë Botërore la pasoja të rënda në zhvillimin ekonomik. Kosova në vitin 1947 kishte rreth 728 mijë banorë, me pjesëmarrje të lartë të popullsisë bujqësore prej 81%. Ekonomia ishte tipare agrare derisa industria merrte pjesë me vetëm 16%. Në vitin 1998, pozita relative ekonomike e Kosovës keqësohet. Rënia e ritmit të rritjes së prodhimit të

përgjithshëm shoqëror për kokë banori, vazhdon deri në 2002 kur fillon të ringjallet me rritjendhe ndërtimi i ekonomisë me programe të rikonstruksioneve gjatë fazës emergjente. Në periudë afat shkurtër pas vitit 2002, rritja ekonomike në Kosovë u ngadalësua hovshëm për shkak të reduktimeve të donacioneve, investimeve të pamjaftueshme në sektorët prodhues, sidomos në atë energjetik, me problemet e gjenerimit që ndërlidhen me rritjen ekonomike. Zhvillimet më të favorshme në vendet kryesore të eurozonës dhe në EJT u reflektuan edhe në ekonominë e Kosovës. Në vitin 2014 aktiviteti ekonomike vlerësohet të ketë shënuar rritje reale prej 4.3 %, normë kjo më e lartë se ajo e shënuar në vitet paraprahe, megjithëse me diferenca të dukshme në mes të rajoneve varësisht nga BPV. Ndryshimet e produktit të brendshëm real, për shtete të rajonit dhe atyre botërore është paraqitur në tabelë



Tab. 3.1. Niveli i zhvillimit ekonomik në disa vende të Eurozonës

(Raporti i zhvillimeve Ekonomike, BQK, 2014)

Përkrahja e një sektori të vetëm apo e një grupi të ngushtë nuk do të sjellë stabilitet ekonomik. Me skenarë dhe strategji mund të arrijë deri te rritja ekonomike dhe e qëndrueshme, nga sektori i NVM, rivitalizimin e eksportuesve të mëhershëm dhe sektorin minerar, sektorin e bujqësisë, shërbimet, etj.. Rëndësi të veçantë paraqet *sektori i energjisë* me qëllim krijimi të kushteve për furnizim të qëndrueshëm dhe kualitativ me energji të përballueshëm, ekonomikisht të favorshme për konsumatorët dhe për shërbime cilësore, identifikimin e politikave dhe *masave kyçe për avancim të reformave ekonomike, që të arrihet punësim dhe eksportim në një shkallë më të lartë* sa i përket zhvillimit makroekonomik të Kosovës, duke u kujdesur edhe për ruajtje të ambientit.

3.2. Konsumi final i energjisë elektrike

Studimi i konsumit final të energjisë elektrike, për vendin, është i përpiluar me të dhënat statistikore të Balancës Vjetore të Energjisë në Republikë e Kosovës, për

vitin 2016, në gjithë përfshirje e ndërmarrjeve të cilat gjenerojnë dhe shpërndajnë energji për konsum.

3.3. Konsumi sipas llojeve të burimeve energjetike 2013-2015

Të dhënat për sasinë e konsumuar të burimeve energjetike për vitet 2013-2015 për qëllime energjetike dhe jo energjetike për gjithë sektorët konsumues, e jep tabela dhe diagrami, në figurë

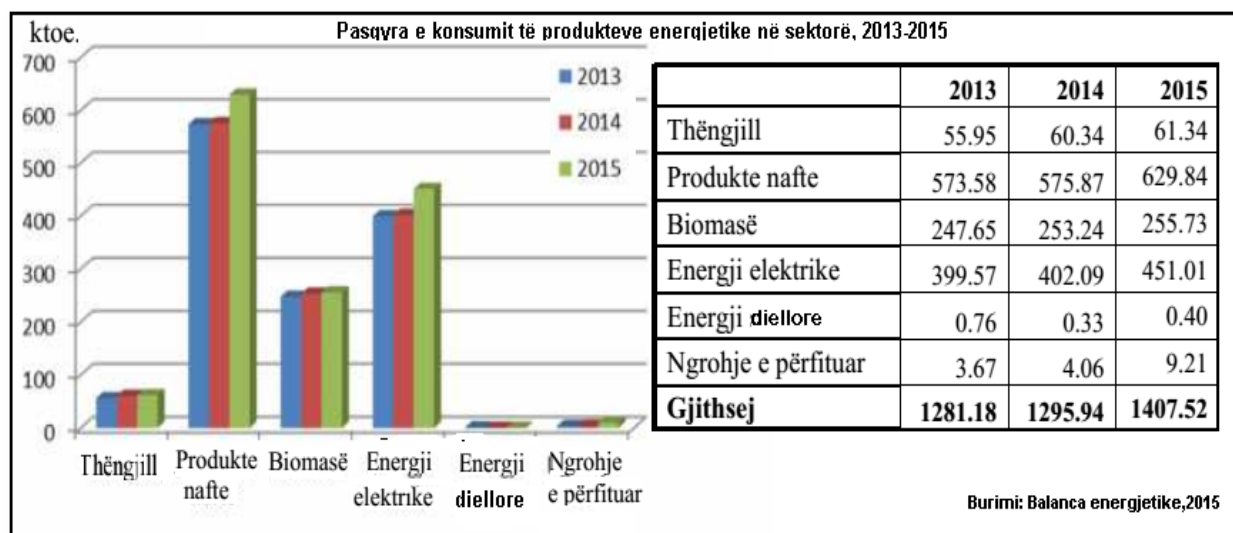


Fig. 3.2. Konsumi i produkteve energjetike në sektorë, Kosovë
(Balanca e energjisë, Kosovë, 2013-2015)

Në konsumin e përgjithshëm të burimeve energjetike dhe jo energjetike (2013-2015), me pjesëmarrje prej 44.7%, prijnë produktet e naftës, energjia elektrike me pjesëmarrje prej 32%, biomasa me 18.2%, qymyri me 4.4%, ngrohja e përfitur prej 0.7% dhe energjia diellore me vetëm 0.3%. Konsumi nga burimet gjeotermike nuk parashihet në pjesëmarrje të konsumit.⁽¹⁾

3.3.1. Konsumi i energjisë sipas sektorëve të ekonomisë

Gjendja e konsumit energjetikë për sektorë të ndryshëm, është paraqitur në Fig.12. Treguesit japin të kuptohet se konsumi i energjive në sektorin e amvisërisë, përgjatë tri viteve të fundit (2013-2015), është prijës i të gjithë sektorëve tjerë, në Kosovë. Ky sektorë, për konsum energjetikë, pasohet nga sektori i transportit. Sektori i industrisë dhe i shërbimeve që janë radhazi si sektorë konsumues të energjisë, e në vazhdimësi, ai i bujqësisë është sektor me më së paku energji të konsumuar. Figura

⁽¹⁾Balanca vjetore e energjisë 2013-2015, ZRRE, Kosovë)

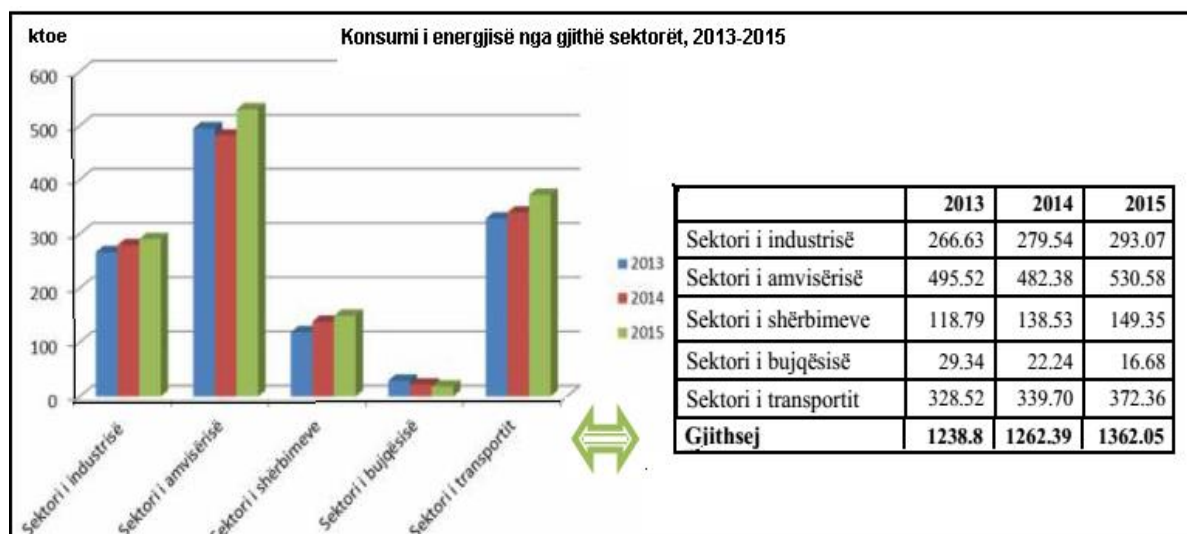
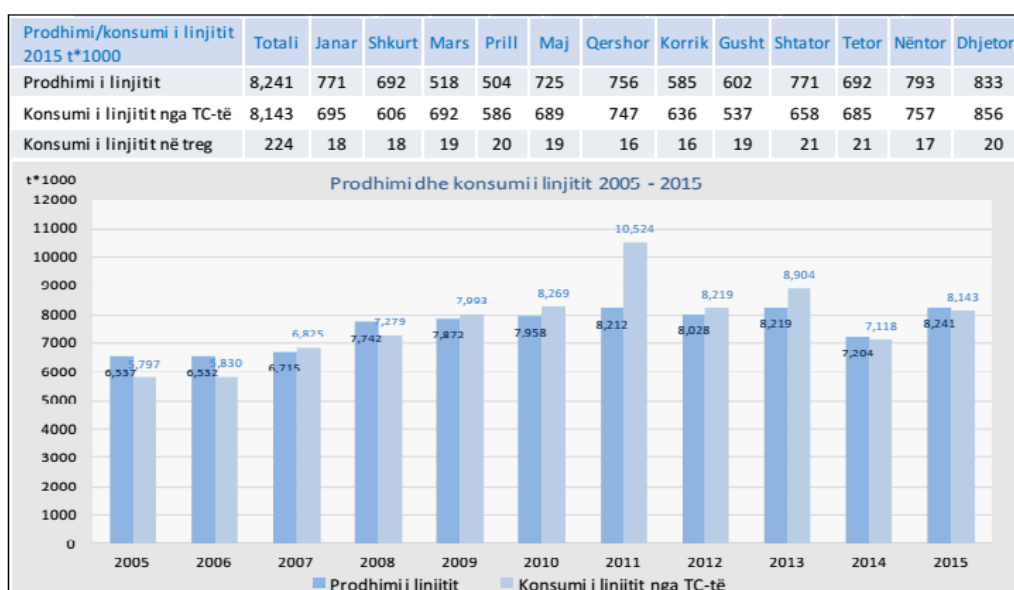


Fig. 3.3. Konsum i energjiave për gjithë sektorët, në Kosovë
(Balanca e energjisë, Kosovë 2013-2015)

3.3.2. Prodhimi dhe konsumi i linjitit

Në Kosovë, gjenerimin e energjisë elektrike kryesisht është i bazuar në linjit në proceset gjeneruese në termocentralet të cilat operojnë. Linjiti paraqet rezervë kryesore, si burim primar për gjenerimin e energjisë elektrike në kapacitetet instaluese me rreth 97% në gjenerimin epërgjithshëm. Nxjerrja dhe konsumin e linjitit sipas muajve, për vitin 2015 është paraqitur në Graf.3.2. Prodhimi i linjitit në vitin 2015 është në sasi prej 8.2 mil. ton ndërsa konsumi është 8.1 mil. ton, më i lartë në krahasim me vitin paraprak, 2014, të paraqitura në grafik dhe në periodat mujore në diagram, për vitet 2005 - 2015.



Graf.3.2. Prodhimi dhe konsumi i linjitit në vite (Raport i ZRRE, në Kosovë, 2015)

Në Strategjinë Energjetike 2013-2022, për vitin 2016, bazuar në trendin e trevjeçarit të fundit, konsumi i thëngjillit nga 14.31ktoe (2015) është rritur në 14.46 ktoe, po ashtu me rritje konsumi të biomasës nga 233.93 ktoe në 236.27 ktoe, të produkteve të naftës nga 19.40 ktoe në 20.02 ktoe, ngrohje e përfituar nga 5.98 ktoe në 12.58 ktoe (nga energjia diellore dhe ajo gjeotermike me pjesëmarrje vetëm prej 0.02 ktoe. Konsumi i energjisë elektrike, po në të njëjtin vit, 2016, ka pësuar ulje nga 256.84 ktoe (2015) në 230.45 ktoe. Masat që parashihen në zvogëlim të përdorimit të lëndëve konvekcionale-linjitit, në strategjitë energjetike të Kosovës, janë drejtimet në shfrytëzim të përbashkët edhe të burimeve të tjera gjeneruese- burimeve të rinovueshme për përdorime të ngrohjes, si: biomasë, nga rrezet e diellit apo mundësitë e shfrytëzimit të burimeve gjeotermikeme ato diellore.⁽²⁾

3.3.3.Parashikimi i kërkesave për energji elektrike

Strategjitë energjetike, bazuar në rritjen ekonomike, parashohin rritje të kërkesave të konsumit prej 4.1%, për vitin 2016. Parashikimin e kërkesave të konsumit me energji për periudë një vjeçare (2015-2016), janë paraqitur me treguesit e figurës

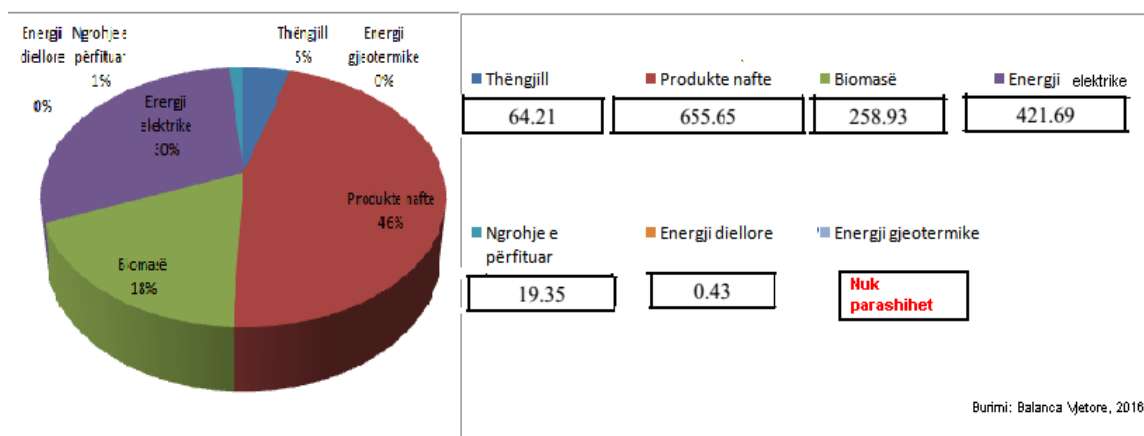


Fig.3.3.Kërkesa për produkte energjetike në sektorë, Kosovë (2016)

Treguesit e figurës, plotësimine kërkesave me burimet nga nafta dhe produktet e saja,tregojnë për pjesëmarrjenë vite,në vlera më të larta si burime primare për qëllime energjetike dhe jo-energjetike, janë vlerësuar me 46.2% ose 655.65 ktoe, me energji elektrike mepjesëmarrje prej 29.7% ose 421.69ktoe, biomasa mepjesëmarrje me 18.2% ose 258.93ktoe, thëngjilli me 4.5%, pjesëmarrje ose 64.21ktoe, ngrohja e përfituar 1.4% ose 19.35 ktoe, energjia diellore mepjesëmarrje me vetëm 0.03% në konsum të energjisë, përkatësisht 0.43ktoe.

⁽¹⁾Balanca vjetore e energjisë 2013-2015, ZRRE, Kosovë)

⁽²⁾ (Strategjia e energjisë, Kosovë, 2013-2022)

Vjenë në pikëpyetje të dhënat statistikore të konsumit të energjive në Balancat Afatgjate të Energjive, në të cilat nuk parashihet pjesëmarrja e konsumit në shfrytëzim të potencialit nga burimet gjeotermike, për qëllime ngrohjeje për sektorë të ndryshëm, të amvisëri, shërbimeve, industrisë, transportit, bujqësisë e për të tjerë sektorë konsumues. Si duket në mungesë të njohurive për potencialet e këtij burimi energjetikë- të pa shtjerrshëm.

3.3.3.1. Parashikimi i kërkesës për energji në sektorin e amvisërisë

Të dhënat faktike në Strategjinë Energjetike 2013-2020, konsumin në shërbimet për ngrohje- freskim dhe përdorim tjera ngrohëse në objektet qeveritare, kulturore, arsimore e sportive në përfshirje edhe të sektorit privat dhe atë publik, e parashohin me rritje të vazhduar. Nuk mungojnë as të dhënat për ngrohje, nga ndërmarrjet publike- ngrohoret e Kosovës, si edhe për importin dhe eksportin e qymyrit dhe derivateve të naftës. Linjiti, si lëndë parësore në konsum, tregohet me pjesëmarrje në rritje me mesatare prej 4%, në vite. Në shërbimet për ngrohje të banimeve, shpenzimi i qymyrit deri në vitin 2020, vlerësohen të jenë diku rreth 32.87ktoe, me konsum mbi 30%, krahasuar me vitet paraprake. Kërkesat për energji në sektorin e amvisërisë gjithmonë janë në rritje me mesatare prej 2.6% (në ktoe), me energji të përgjithshme prej 658.35ktoe deri në vitin 2020. Sektorët e amvisërisë dhe i industrisë do të jenë prijëse në konsumine energjive. Parashikimet për këtë plotësim të kërkesave për ngrohje me përdorimin e lëndës djegëse, linjiti të terur, në gjithë objektet shkollore, institucionale, publiko shërbyese (spitale), duhet të zëvendësohen me burime të rinovueshme energjetikë që sjellin rrezet e diellit me vlerë prej 17.69ktoe dhe me burime gjeotermike prej 2.01ktoe. Parashikimin e kërkesave energjetike e tregon tabela

Parashikimi i konsumit të llojeve të ndryshëm të produkteve energjetike në sektorin e amvisërisë, në ktoe								
Vitet	Qymyri	Produktet e naftës	Biomasa	Energji elektrike	Energji diellore	Energji gjeotermike	Ngrohja e përfutur	Total
2013	24.98	22.56	225.93	225.14	0.39	0.00	4.94	503.93
2014	25.97	23.02	230.45	239.84	0.58	0.00	5.99	525.84
2015	27.01	23.48	235.05	248.91	0.97	0.02	6.26	541.70
2016	28.09	23.95	239.76	255.58	1.55	0.08	6.59	555.60
2017	29.22	24.42	244.55	267.05	2.13	0.16	6.72	574.25
2018	30.39	24.91	249.44	275.04	2.71	0.23	6.91	589.63
2019	31.60	25.41	254.43	285.52	3.29	0.31	7.01	607.57
2020	32.87	25.92	259.52	293.60	3.87	0.39	7.15	623.32
2021	34.18	26.44	264.71	303.57	3.96	0.40	8.57	641.82
2022	35.55	26.97	270.00	312.69	4.04	0.42	8.68	658.35

Tab.3. 2. Konsumit i burimeve energjetike në sektorin e amvisëri

(Strategjia e energjisë për Kosovën, 2013-2022)

3.3.3.2.Parashikimi i kërkesës për energji në sektorin e transportit

Në Kosovë, sektori i bujqësisë dhe ai i transportit, janë sektorë në zhvillim me investime të vazhduara. Zhvillimin e tyre e përcjellë edhe konsum i energjive për ngrohje prej 36% në energjinë e përgjithshme ngrohëse. Burimet primare të energjive, janë derivatet e naftës dhe vetë nafta. Sipas obligimeve të përcaktuara nga Komuniteti i Energjisë, deri në vitin 2020, sektorët në fjalë, duhen të kufizojë konsumin e përgjithshëm nga biokarburantët-naftë prej 10%, me mundësi të zëvendësimit të pjesshëm të produkteve të naftës dhe derivateve të saj, nga burimet tjera të rinovueshme p.sh, si në ngrohje të serave me energji diellore apo gjeotermike etj.

3.3.3.3.Parashikimi i kërkesës për energji në sektorë të ndryshëm

Parashikimin e kërkesës për energji, në ktue për sektorë të ndryshëm, në Kosovë, për periodën2013-2020, i paraqet tabela

Vitet	Thëngjilli	Produktet e naftës	Biomasa	Energji elektrike	Energji diellore	Energji gjeotermike	Ngrohje e përfutur	Totali
2013	4.24	35.75	6.89	64.07	0.90	0.00	2.7	114.51
2014	4.41	36.47	7.16	68.26	1.35	0.01	3.2	120.88
2015	4.59	37.19	7.45	70.84	2.25	0.04	3.4	125.74
2016	4.77	37.94	7.75	72.74	3.61	0.18	3.5	130.54
2017	4.96	38.70	8.06	76.00	4.96	0.36	3.6	136.66
2018	5.16	39.47	8.54	78.28	6.32	0.54	3.7	142.03
2019	5.37	40.26	9.05	81.26	7.67	0.72	3.8	148.11
2020	5.58	41.07	9.59	83.56	9.03	0.90	3.9	153.59
2021	5.81	41.89	10.17	86.40	9.39	0.94	4.61	159.20
2022	6.04	42.72	10.78	88.99	9.77	0.98	4.68	163.95



Në
Shërbimet

		2013		2022	
	ktue	%	ktue2	%2	
Industri	356.20	27	442.37	442.37	
Amëvisri	503.93	38	658.35	39	
Shërbime	114.51	9	163.95	9	
Bujqësi	21.18	2	28.02	2	
Transportë	342.36	26	409.15	24	
Totali	1338.19	100	1701.84	100	

Tab. 3.4. Parashikimi i konsumit të energjive për sektorë të ndryshëm
(Strategjia e energjisë për Kosovë, 2013-2022)

Të dhënat statistikore të Balancës energjetike, tregohen me rritje në vite për plotësimin e kërkesave për konsum të energjive të përgjithshëm, prej afro 1701.84ktue, ⁽³⁾ në sektor të ndryshëm. Sektori i industrisë me rritje të theksuar të kërkesave për energji elektrike dhe energji ngrohëse me 27%, është prijës krahasuar me sektor tjerë.

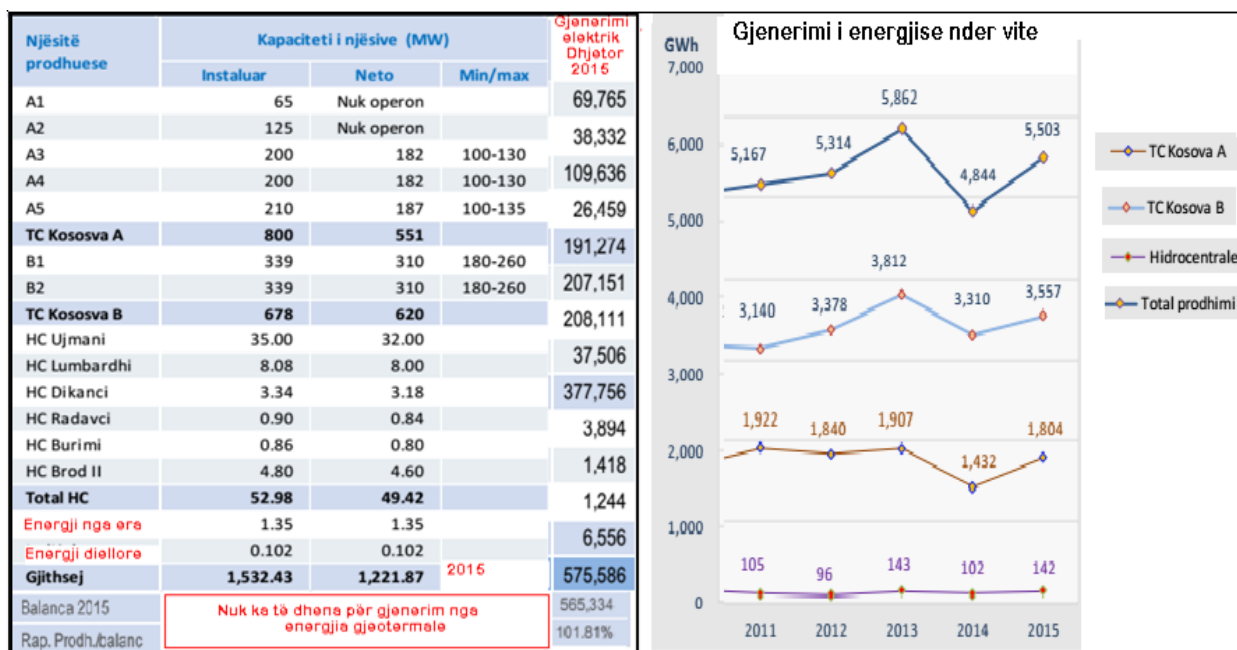
⁽³⁾(ZRRE, Balanca vjetore 2015)

Ritëm uljeje të kërkesës për energji elektrike, parashihet në sektorin e amvisërisë dhe të shërbimeve që arsyetohet nga fakti i zvogëlimit të numrit të konsumuesve (anëtarëve të amvisërisë). Në trendin e uljes me ndikim do të jetë edhe promovimi i masave për efikasitet të energjisë, në përdorim të burimeve të rinovueshme, kryesisht për ngrohjen e ujit sanitar, me energji diellore apo në ngrohje të objekteve publike ose godinave individuale me sisteme ngrohëse që do të shfrytëzojnë burimet gjeotermike, duke përdorur sistemet me teknologji moderne, efikente të energjisë, me fokus të veçantë në sektorin e industrisë dhe amvisërisë.

3.5. FURNIZIMI ME PRODUKTE BAZË ENERGJETIKE

3.5.1. Kapacitetet gjeneruese dhe gjenerimi i energjisë elektrike

Në Kosovë afro 97% të gjenerimit të energjisë elektrike realizohen nga dy termocentralet e bazë linjiti: Kosova A (5 njësi, 2 prej të cilave jashtë operimit) dhe Kosova B (2 njësi). Kapaciteti i gjithmbarshëm i njësive aktive gjeneruese do të ishte i mjaftueshëm për të mbuluar kërkesën e Kosovës për energji elektrike nëse do të ishin në dispozicion të plotë, por shkaku i vjetërsisë, kapaciteti neto i gjenerimit të tyre është i zvogëluar dukshëm. Pjesa tjetër e energjisë së gjeneruar është nga HC Ujmani, HC Lumbardhi dhe gjeneratorëve shpërndarës me afro 3% të kapacitetit të gjithmbarshëm gjenerues, të Kosovës. Gjatë viteve të fundit ka rritje në kapacitetet e instaluar gjeneruese nga burimet e rinovueshme kryesisht me burimin nga rrezet diellit, fare pak e burimi i erës dhe nga ajo gjeotermike. Kapacitetet gjeneruese në gjenerim të energjisë elektrike nga TC, HC dhe gjenerues me burime të rinovueshme, për vitet 2011-2015, e tregon grafiku

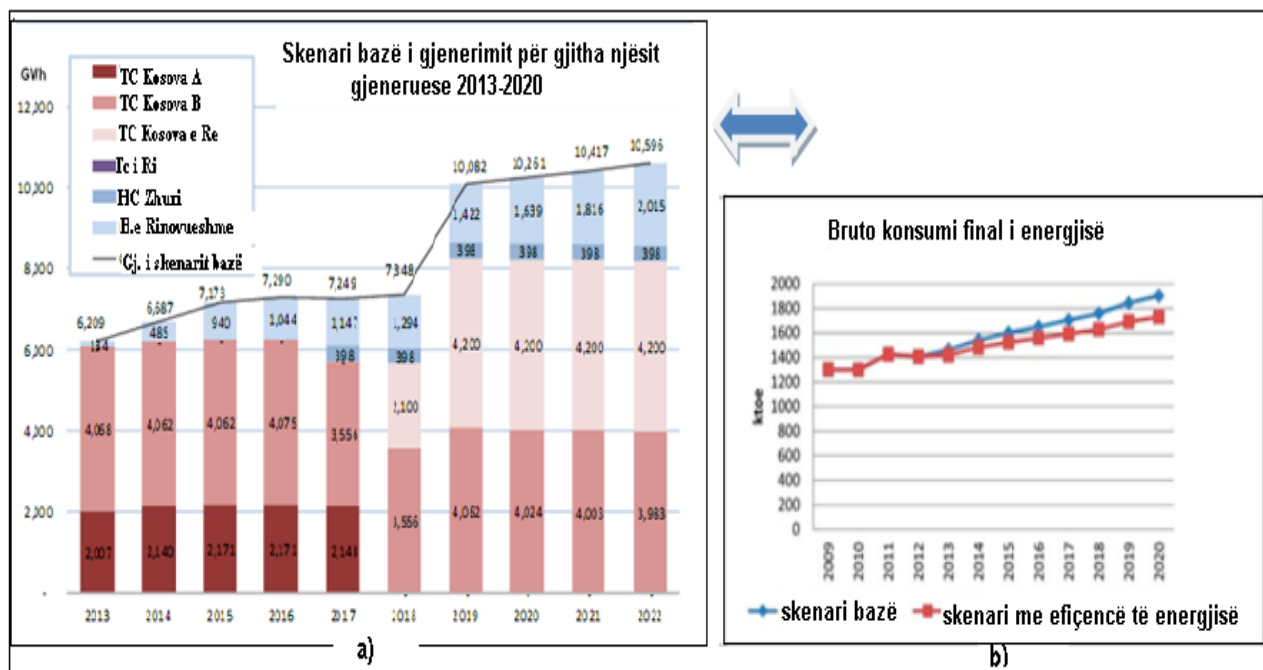


Tab. 3.5. Kapacitetet gjeneruese të energjisë elektrike të Kosovës, 2011 – 2015

3.5.2. Gjenerimi i energjisë elektrike

Në vitin 2015 konsumi total i energjisë ishte 5580,6 GWh (Tab 4). *Parashikimi i kërkesës për energji, në Strategjinë Energjetike* që mbulon periudhën 2013-2022, i përpiluar sipas kriterëve të Direktivës 2009/28/EC, me dy skenarë për gjenerim të përgjithshëm të energjisë, me: „skenarin bazë” dhe „skenarin me efikasitet të energjisë”, me shkallë mesatare të rritjes vjetore prej 3.88%, të konsumit të energjisë për periudhën 2010-2020 të jetë 3.88% me skenarë bazë, e për gjenerim me rritje vjetore prej 2.89%, sipas skenarit me efikasitet të energjisë.⁽²⁶⁾

Në Graf.3.3. nën a, është paraqitur skenari bazë i gjenerimit për gjitha njësit gjeneruese termo dhe hidro centralet ekzistuese dhe si dhe ato të planifikuara për ndërtim si HC me kapacitet të vogël edhe nga burimet e rinovueshme. Pjesëmarrje e gjenerimit nga burimet e rinovueshme si nga energjia e ujit, erës, rrezeve të diellit, biomasës burimet gjeotermike, për vitet 2013 -2020, parashihet me pjesëmarrje të gjenerimit prej 174(MW). Treguesit e Graf.4,b, japin konsumin e përgjithshëm final të energjisë i parashikuar për vitin 2020 me 1.729,82 ktoe, energji që do të fitohet me shfrytëzimin e BRE, vlerësim që ndërlidhet me parashikimet në përmbushje të cakut të përgjithshëm prej 24.9%,⁽⁴⁾ nga BRE në PKVBRE (2016-2026)(në elaborim në Kapitullin 5). Me parashikime synohet të përmbushen kriteret e EU, e me to njëherazi do të krijohet stabilitet për sigurinë e furnizimit me energji elektrike, në Kosovë. Grafiku



Graf. 3.3. Skenari bazë dhe efikasitet për njësi gjeneruese

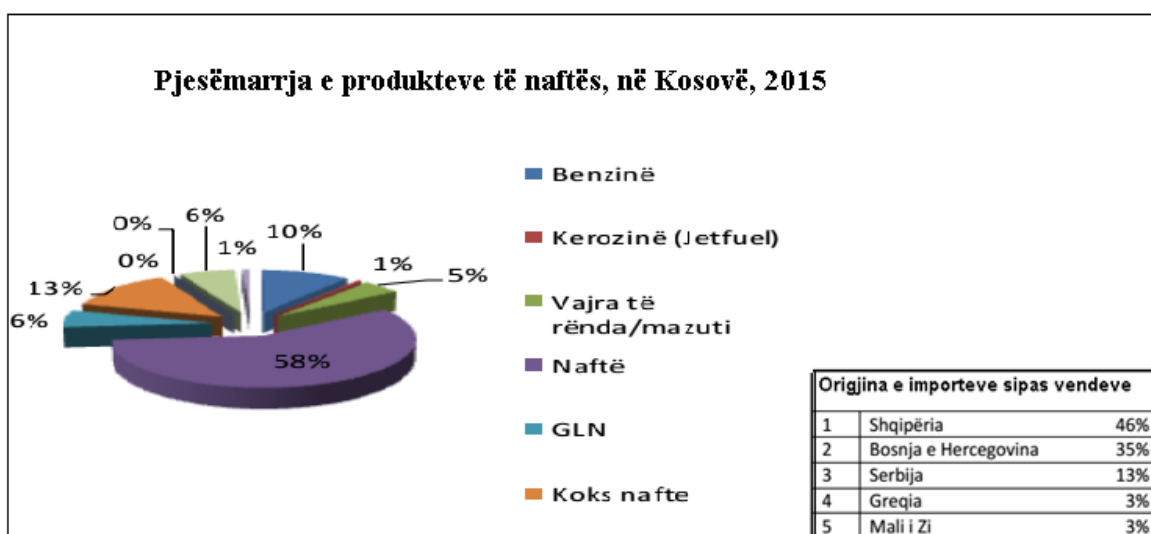
(3) (PNKBRE-2011-2020, Kosovë)

(4) (PVKBRE,2016-2026,Kosovë)

3.5.3. Furnizimi me naftë dhe nën produktet e saja

Në Kosovë, nuk nxirret dhe rafinohet nafta e papërpunuar. Të gjitha kërkesat energjetike me produkte të naftës mbulohen nga importi. Importi i produkteve të naftës është me origjinë nga vendet e rajonit. Në vitin 2014, nga vendet e rajonit importi i naftës në përqindje vlerësohet të jetë: nga Greqia me 3%, nga Serbia 13%, Bosnjë dhe Hercegovina me 35% dhe Shqipëria me 46%. Importi i produkteve të naftës dhe kerozinës për vitin 2015 kanë qenë 669.31 ktoe, që krahasuar me vitin 2014 është në rritje me 14.5%.⁽⁵⁾

Konsumin në Kosovë dhe importet e naftës sipas vendeve për vitin 2015, e kemi paraqitur me grafikë



Graf.3.4. Pjesëmarrja e produkteve të naftës si burime primare, 2015

Në Graf 1.5, shihet se pjesëmarrja e naftës ka qenë më e lartë nga të gjitha llojet tjera të produkteve të sajë. Nafta, në dispozicion, merr pjesë me 58% në sasinë e përgjithshme të produkteve të naftës, e pasuar nga koks naftë 13%, benzina me 10%, GLN 5%, etj..

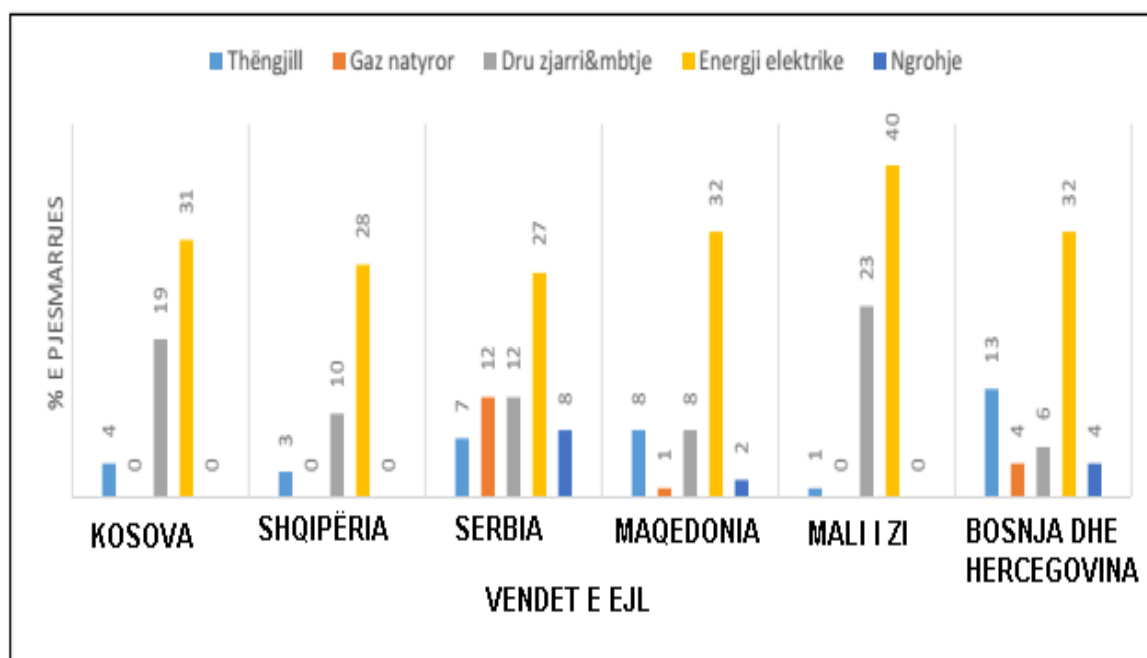
⁽⁵⁾(Balanca Vjetore e Energjisë në R. e Kosovës, 2015)

3.6. SITUATA E SEKTORIT TË ENERGJISË NË RAJONIN E EJL DHE BALLKANIN PERËNDIMOR

3.6.1. Prirjet kombëtare të vendeve nënshkruese të EJL në Traktatin e Komunitetit të Energjisë

Të gjitha politikat Evropiane në vitet e fundit janë të orientuara në punë prioritare hulumtuese, kryesisht kah energjia, tashmë si politikë e rrënjësuar me prioritetet për të siguruar energji të qëndrueshme dhe të sigurt në rajon.

Këto sfida kërkojnë veprim kompleks dhe të koordinuar në vazhdim të proceseve të Athinës që kanë për qëllim krijimin e tregut të integruar rajonal në Evropën Juglindore, me shumë nga shtetet e Ballkanit Perëndimor si në: Shqipëri, Bosnje e Hercegovinë, Bullgari, Kroaci, Malin e Zi, Maqedoni, Rumani, Serbi edhe në Kosovë. Disa vende të EJT janë të varura nga importi i energjisë elektrike. Kosova në krahasim me vendet tjera nuk varet kryesisht nga importi, mirëpo kjo duhet parë me rezervë sa i përket stabilitetit energjetikë, me të vetmen arsye se kapacitetet e vjetruara gjeneruese nuk garantojnë siguri afatgjate. Përqindja e pjesëmarrjes së sektorve ekonomik në konsumin e përgjithshëm të energjisë paraqet tregues cilësor në shfrytëzimet energjetike. Tregues në Graf.1-6, paraqesin të dhëna krahasimore për konsumit final të energjisë me bazë qymyrimet e tjera burimeve energjetike që shfrytëzojnë shtetet e EJT.⁽⁶⁾Sektort e amvisërisë dhe të transportit janë prinjës si konsumatorët të energjisë në të gjitha shtetet e EJT, me veçanti në Kosovë e Mal të Zi. Në Maqedoni, pjesëmarrja e industrisë në konsumin të përgjithshëm të energjisë është 32 %, në Shqipëri kjo pjesëmarrje është vetëm 13% e në Kosovë me vetëm 21%. Në vendete rajonit si në Maqedoni, Serbi dhe në Bosnje e Hercegovinë shfrytëzohet shumë llojshmëria e burimeve gjeneruese të energjisë për furnizim të sektorve kryesorë të ekonomisë, e në këtë drejtim Kosova, Shqipëria dhe Mali i Zi janë mjaft të kufizuara me furnizim gjithëpërfshirës të burimeve egzistuese energjetike. Krahasimin e pjesëmarrjes së burimeve të ndryshme të energjisë në vendet e EJT, e paraqet grafiku



Graf. 3.5.Pjesëmarrje e burimeve të ndryshme energjetike në vendet e EJT, ⁽⁶⁾

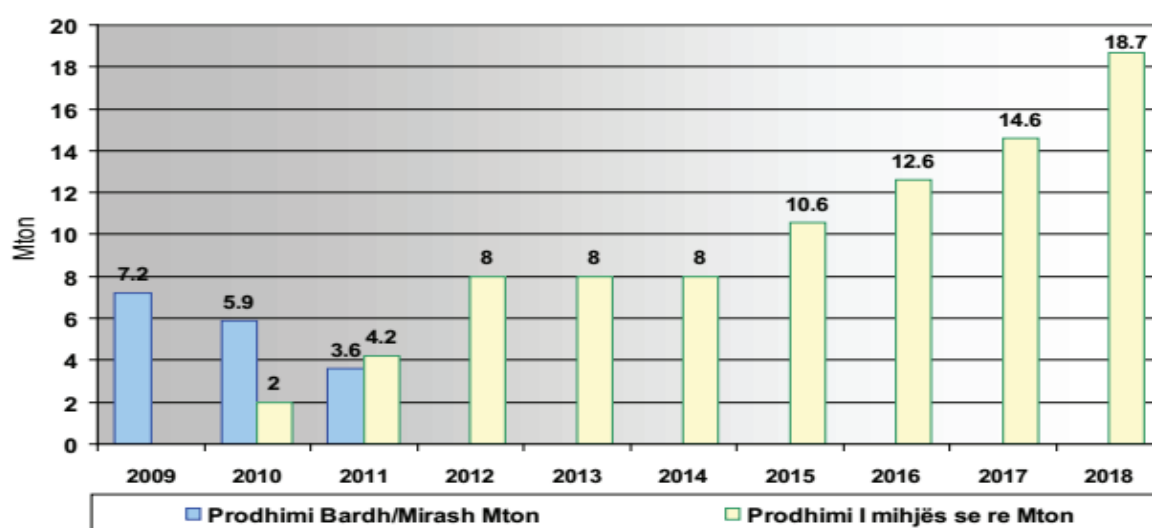
⁽⁶⁾(Të dhënat zyrtare nga IEA, 2015)

3.7. ECURIA E NXJERRJES SË QYMYRIT NË KOSOVË

Kosova, nga aspekti gjeologjikë, ka vendburime më të favorshme në shfrytëzim të minierave qymyore, në mbarë Evropën. Rezervat e qymyrit gjenden në dy basenet të mëdha, të njohura si “Kosova” dhe “Dukagjini” dhe me rezerva më të pakta edhe në Drenicë, e në fushën e Skenderajt (Fig.3.14).

Që nga dhjetori i vitit 2009 deri tani në këtë kohë, është nxjerrë të gjithsejt 300.1 milionë tonë qymyr nga rezervat e qymyore në minierën ‘KOSOVA’. Më pastaj eksplatinimi është bërë edhe në minierat e Dardhishtës, Sibofcit, Zgafella e Re dhe mihja në Babushë të Muhaxherëve. Në Basenin e Dukagjinit, rezervat gjeologjike të *qymyrit* llogariten të jenë afër 2.244 miliardë tone në formë linjiti. Kur bëhet fjalë për vlerën kalorike, rezervat në Basenin qymyror të Drenicës nuk janë edhe aq premtuese për gjenerimin të energjisë elektrike sipas kritereve që kërkohet me standarde. Thyhet se ky lloj qymyri mundë të shfrytëzohet kryesisht për kërkesat e industrisë. Aktualisht janë identifikuar edhe dy fusha me potencial qymyror, në zonën e Tuçepit dhe në atë të Shtupelit. Në plane afatgjata energjetike, parashihet edhe shfrytëzimi i qymyrit në Basenin e Dukagjinit dhe në atë të Drenicës. Në këto dy të fundit, mund të merret parasysh zhvillim i aftësive përfitues në sasi të vogla të qymyrit në vlera prej 100-200 mijë t/v, deri në 500.000t/v.⁽⁷⁾

Rezervat gjeologjike qymyore në Kosovë, vlerësohen të jenë afro 13.226 miliardë tone. Qymyri i e pastër i Kosovës ka vlerë kalorike nga 6.28–9.21MJ/kg, gjegjësisht mesatare prej afro 7.8MJ/kg. Qymyri është i cilësisë së lartë për gjenerim të energjisë elektrike, me përmbajtje të ulët të sulfurit dhe koncentrim relativisht të mirë të gëlqerës (kalcium oksidit). Raporti mesatar i heqjes së mbulesës është 1.7m³ për tonë qymyr. Në vitin 2015, në Kosovë është nxjerrur 10.6 (Mton) sasi e qymyrit (thëngjillit) për gjenerimin e energjisë elektrike me aftësi prodhuese prej 1586.32ktoe.⁽⁸⁾ Të dhënat për nxjerrjen e qymyrit në vite i paraqet grafiku

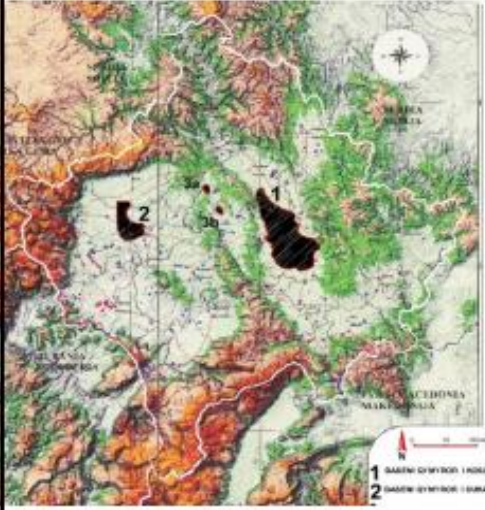


Graf. 3.6. Prodhimi në mihjet qymyore, në Kosovë (SERK, 2009-2018)

⁽⁷⁾(M.Dushi, 2012),

⁽⁸⁾(Balanca Vjetore Energjetike e Kosovës, 2016)

Basenet qymyrbajtëse	REZERVAT (t)			
	% e shfrytëzuar	Gjeologjike	Bilance	Jo bilance
Kosovës	3 %	10,091,000,000	8,772,000,000	1,319,000,000
Dukagjinit	0 %	2,244,830,000	2,047,700,000	197,130,000
Drenicës	0 %	106,631,000	73,188,000	33,443,000
Gjithsej	2 %	12,442,461,000	10,892,888,000	1,549,573,000



REZERVAT BILANCORE	10.706
KATEGORIA	565
	1.255
	1714
	7172
REZERVAT JOBILANCORE	2.520
KATEGORIA	46
	129
	359
	1.986
REZERVAT TOTALE	13.226

Fig. 3.4. Basenet dhe rezervat qymyrorë, në Kosovë
(Strategjia e energjisë së Republikës së Kosovës, 2009-2018)

3.7.1. Vlerësimi i situatës në sektorin qymyror

Aktiviteti minerar sipërfaqësor është i njohur që në kohërat e hershme të civilizimeve të ndryshme të njerëzimit dhe parqet mënyrën më të sigurt dhe më ekonomike të shfrytëzimit të mineraleve të dobishëm. Sektori i mihjeve të qymyrit, është rezultat i investimeve kapitale të kryera para disa dekadash (1962–1984). Kjo formë e shfrytëzimit ka pësuar transformime kolosale, duke falënderuar të arriturat shkencore-teknologjike. Aktualisht linjiti në pellgun e Kosovës shfrytëzohet vetëm në mihjet sipërfaqësore.

Koncentrimi i aktivitetit minerar është i përqendruar në tre sektor: në pjesën qendrore të minierave ekzistuese: të Sibovcit dhe atë të Sitnicës. Divizioni për nxjerrjen e qymyrit, funksionon me tri fronte kryesore të punës, me:

- Mihjet ekzistuese apo sektorin lindor dhe perëndimor
- Sektori i Sitnicës
- Mihjen e re të Sibovci, në Jug-Perëndim.

Rezervat në sektorin e Sitnicës janë afër: 7.4 milion tonë, e në atë në mihjen e re të Sibovcit parashihen të jenë: 123.4 milion tone, me planifikim për furnizim të kapaciteteve ekzistuese gjeneruese deri në vitin 2024.

Pellgu i Kosovës është mjafti përshtatshëm për shfrytëzimin e qymyrit, pasi që koeficienti i zbulimit sillet rreth 1-2 (m^3/t). Për zbulimin e sasive të nevojshme vjetore të qymyrit prej 6 deri 8 milionë (t/vit), duhet të largohen 10-15 ($\text{mil}/\text{m}^3/\text{vit}$) Shfrytëzimi i qymyrit dhe largimi i djerrinës bëhet përmes teknologjisë me pajisje kontinuale ETP (Ekskavator-shirit Transportues-Palosje)

Aktualisht, në divizionin për nxjerrje të qymyrit nga toka shfrytëzohet afër 8.0 milionë tonë qymyr në vit. Në minierën sipërfaqësore “Kosova” për zhvillimin e procesit teknologjik aktualisht janë në shfrytëzim gjithsej 17 ekskavatorë rrotativ me kapacitet teorik të nxjerrjes së qymyrit prej 40 000 (m^3/h) me fuqi të angazhuar prej 22 000(kW), për shfrytëzimin dhe krijimin e bazës me rezerva të qëndrueshme në nxjerrje të linjitit. Figura

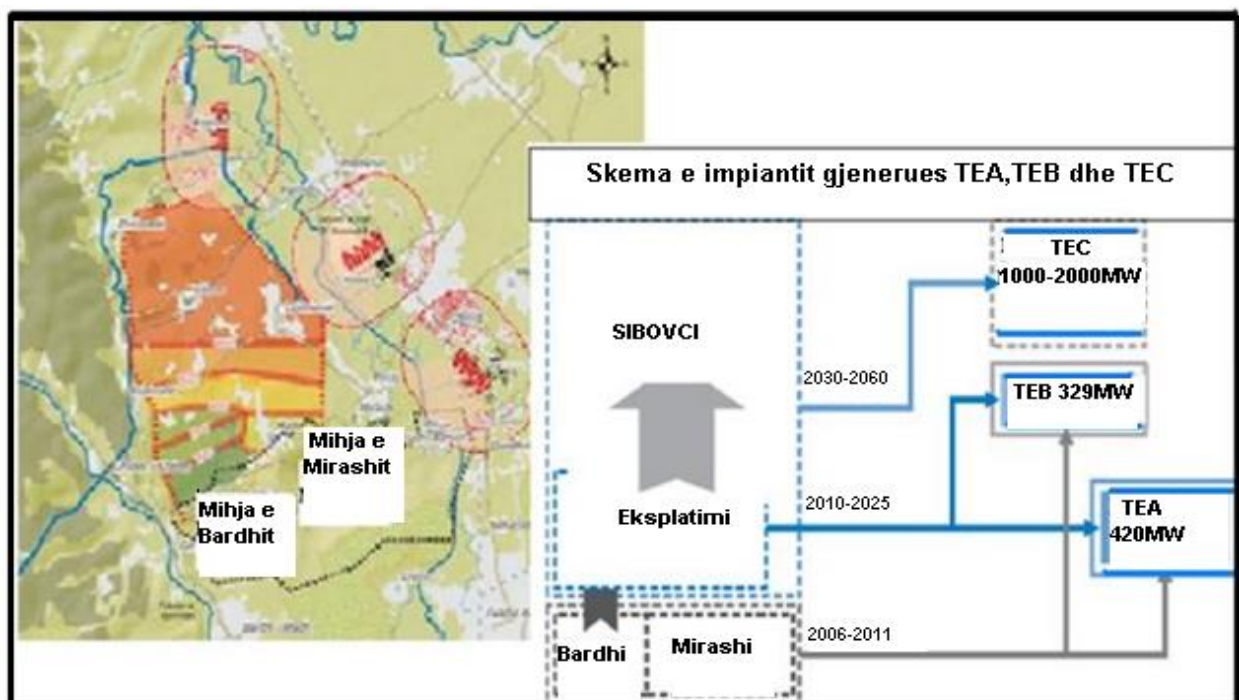


Fig.3.5. Shfrytëzimi i mihjeve në Bardh dhe Mirash, procesi teknologjik

3.8. VLERËSIMI I SITUATËS NË SEKTORIN QYMYROR TË VENDEVE TË RAJONIT

Problemet e mëdha me të cilat po përballët njerëzimi në ditët tona është rritja e mirëqenies përmes zhvillimit të qëndrueshëm që shoqërohet me sigurinë kombëtare për energji. Që të dyja ndërthuren me faktorë kryesorë dhe problematikën në sigurimin e energjisë elektrike, për zhvillim të qëndrueshëm ekonomik, social etj.

Të dhënat statistikore për vendet e Ballkanit Perëndimor ofrojnë indikacione se: energjia e gjeneruar nga lëndët djegëse fosilore mbeten si më kryesore në gjenerimin të energjisë elektrike, dhe shkaku i kufizimeve të pritshme të gjenerimit të energjisë mundë të jenë edhe kufizimet e rezervave të qymyrit që bënë të ndjehen vështirësitë në plotësimin e kërkesave për energji, madje edhe në rritje të çmimit të energjisë. Në disa nga vendet e rajonit, kufizimet e rezervave qymyrore kushtëzojnë ngecje të proceseve gjeneruese të energjisë në termo centralet egzistuese.

Gjenerimin e përgjithshëm të energjisë për shtetet e Ballkanit Perëndimor, në vitin 2014, me të dhënat krahasuese për të gjitha burimet energjetike pjesëmarrëse në gjenerim, janë elaboruar si në vijim:

3.8.1. Shqipëria

Shteti i Republikës së Shqipërisë përballet me sfida energjetike që kanë të bëjnë direkt me strukturën energjetike për furnizimin me energji. Mungesa e kapaciteteve të brendshëm gjenerues të energjisë elektrike është mjaftsfiduese. Të dhënat e vitit 2014, tregohen me vlera të përgjithshme në gjenerim të energjisë elektrike nga termocentralet me qymyr solid të kapacitetit maksimal gjenerues prej 1.824(MWh) dhe nga hidrocentralet me gjenerim prej 1.850(MWh).⁽⁹⁾ Nga importi dhe me gjenerime nga burime tjera kryesisht me gazë bëhet plotësimi i kërkesave të konsumit për përdorime të ngrohjes dhe amvisërisë me 98(MWh/t.) (Fig. 3.6). Përdorimi i naftës dhe benzinës tregohet me rritje, në vite, konkretisht në sektorin e transportit, ashtu që varësia e importit është e pashmangshme, thyhet në raportin e EUROSTAT-it, 2014(krahasuar me të dhënat e 2013). Figura,

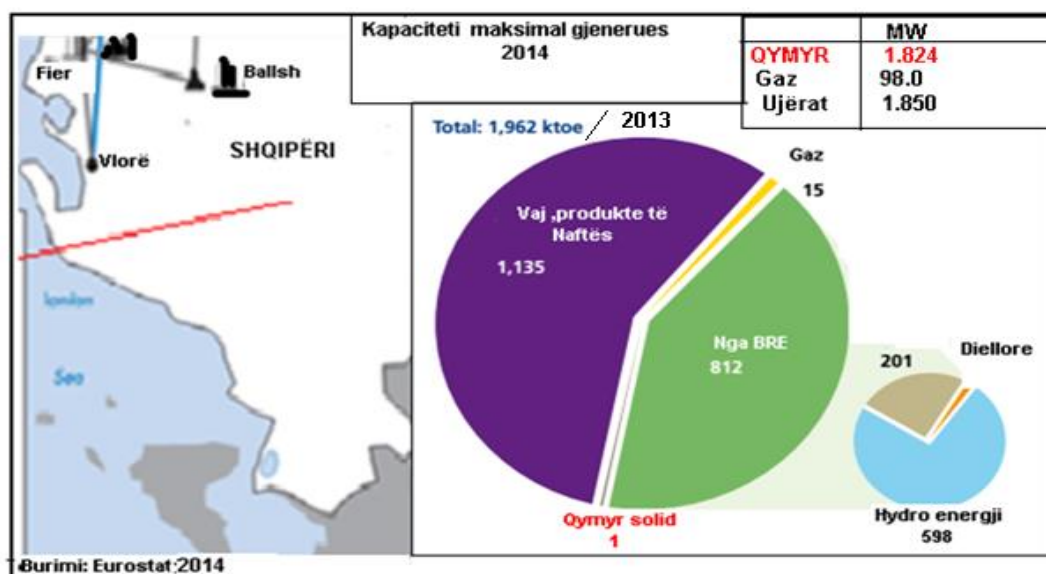


Fig.3.6. Centralet, furnizimi i përgjithshëm me energji, në Shqipëri (Eurostat, 2014)

⁽⁹⁾ (EUROSTAT, 2014)

3.8.2. Bosnjë e Hercegovinë

Duke reflektuar vetëm me 38% import të energjisë elektrike, njihet si shtet me varësi të ulët energjetike. Gjenerimi i energjisë bëhet në vend, kryesisht në termocentralet me qymyr vendor, dru dhe ujërat-me hidrocentrale. Megjithatë, vendi është 100% importues i varur i naftës dhe gazit.

Furnizimi i përgjithshëm, në vitin 2014, ka qenë kryesisht me energji primare nga qymyri me gjenerim elektrik prej 1.856MWh, dhe pjesërisht me gjenerim të energjisë me vlerë gjeneruese prej 36MWh, nga qymyri i përzierë. Gjenerimi i energjisë elektrike në hidrocentrale është vlerësuar të jetë me 2.128MWh. Pjesa tjetër e konsumit është plotësuar me gjenerimin e energjive kryesisht nga BRE me 1.452MW, vetëm nga biomasa solide-me 830MW, e të tjera lëndë energjetike, figura

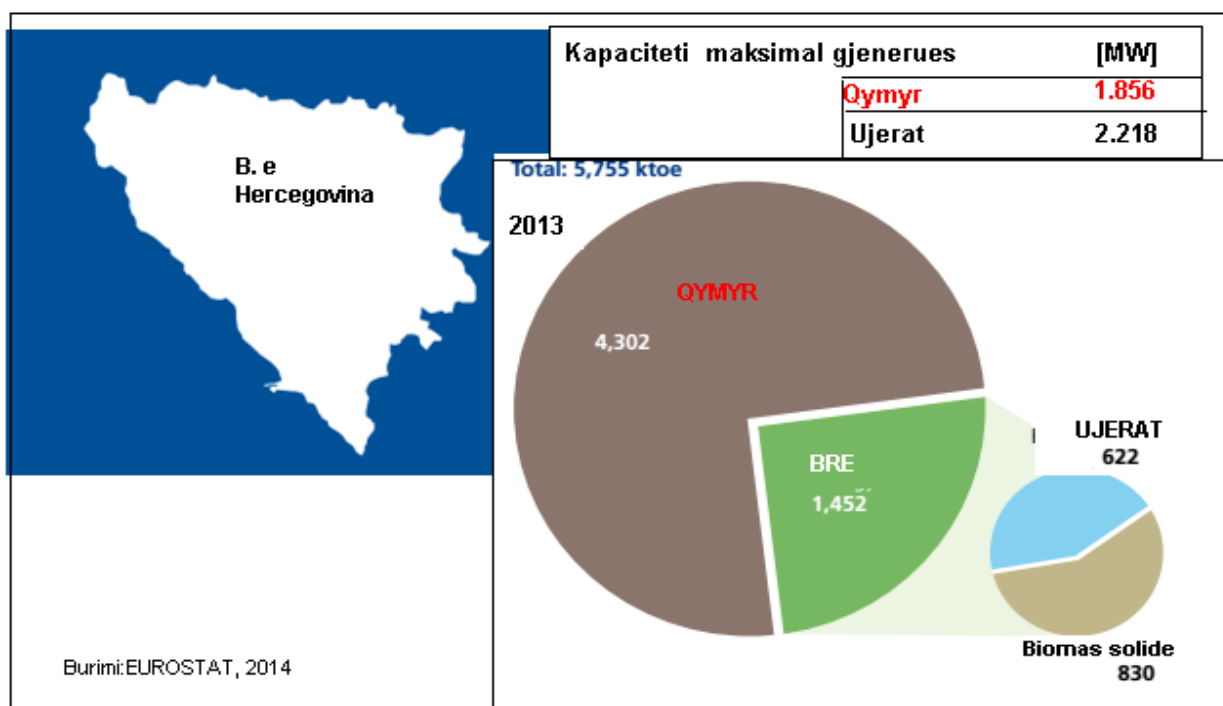


Fig.3.7. Termocentralet dhe furnizimi i përgjithshëm me energji, Bosnjë e Hercegovinë(EUROSTAT,2014)

3.8.3. Serbia dhe Mali i Zi

Në Serbi, burimet vendore energjetike bëjnë furnizimin me 68% të e konsumit të përgjithshëm, konkret në 2014 furnizimi me energji primare nga qymyri është dominues, me vlerësim gjenerimi prej 3.846GWh, pasuar me gjenerimet nga nafta me 249GWh, me gazë natyrorë të importuara prej 249GWh, me kapacitet ujore prej 2.897GWh e vetëm nga hidro elektranat e kapaciteteve të larta me 54.2GWh. Serbinë e karakterizojnë specifikimet në gjenerim të energjisë për ngrohje të

objekteve, në shfrytëzim të entalpisë së ulët nga ujërat termale, me sistemet teknologjike moderne - pompat e nxehtësisë, me kapacitetet instalues prej 614MWh. Në Mal të Zi, konsumi i përgjithshëm me energjisë në vitin 2014, ka qenë me bazë kryesisht nga lënda e qymyrit, është gjeneruar energji prej 218.5GWh. Pjesa tjetër e konsumit energjetik është plotësuar nga burimet e rinovueshme, e vetëm nga ujërat me 658GWh, të gjenerimittë përgjithshëm.

Furnizimin me energjitë primare dhe nga burimet tjera, në Serbi dhe Mal të Zi, sipas vlerësimit në raportin e EUROSTAT-it, 2014,që e paraqet figura

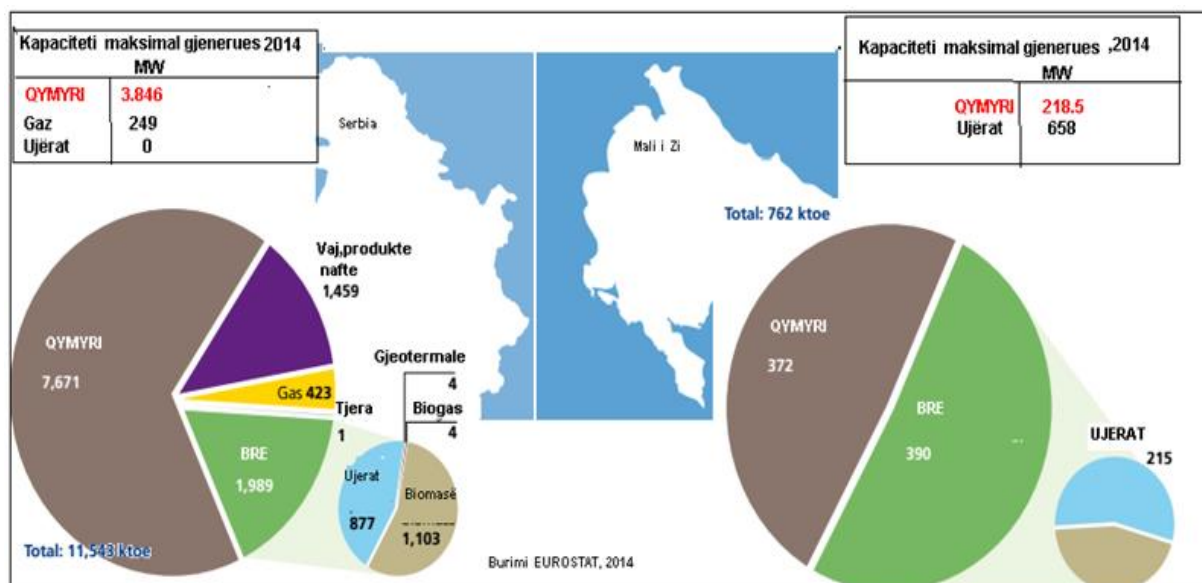


Fig.3.8. Furnizimi i konsumit nga burimet energjetike, në Serbi dhe Mal të Zi(Eurostat,2014)

3.8.4. Maqedonia

Në Republikën e Maqedonisë,qymyri është burimi kryesor për gjenerim të energjisë elektrike në TEC-Manastir dhe Oslomej, me pjesëmarrje në gjenerimin e përgjithshëm të energjisë me 85.5%. Energjia elektrike gjenerohet edhe në TEC Pljevlja me kapacitet instalues prej 210MW, në HEC-et në Plevlje 342MW dhe në Peruçica me 307 (MW), me ndërprerje të kohë pas koheshe shkaku i vjetërsisë së teknologjive gjeneruese -termocentraleve.

Në vitin 2014, furnizimi i përgjithshëm me energji primare ishte 2.100MW. Me lëndën bazë të qymyrit (prej 85%) në kapacitet ekzistuese është gjeneruar energji prej 800MW. Konsumi i naftës në tregohet me pjesëmarrje prej 9.5% ose me 210 (MW), dhe nga ujërat me 722MW.

Furnizimin me energjitë primare dhe nga burimet tjera, në Maqedoni, sipas vlerësimit të raportit të EUROSTAT, 2014, e paraqet figura

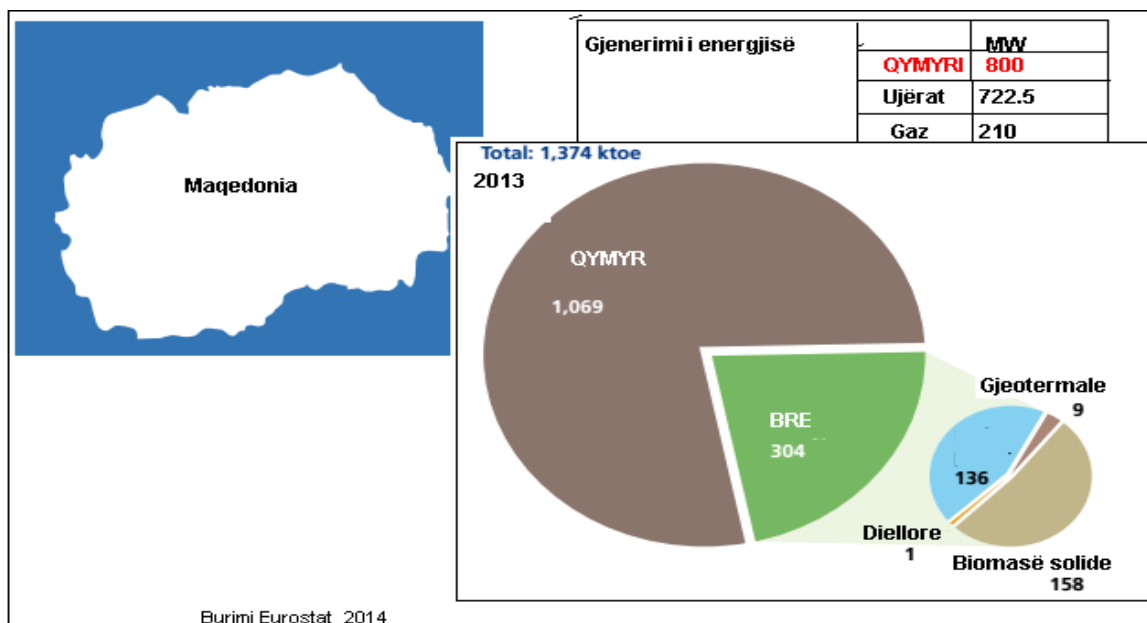


Fig. 3.9. Furnizimi i përgjithshëm me energji nga lëndë parësore, në Maqedoni, 2014

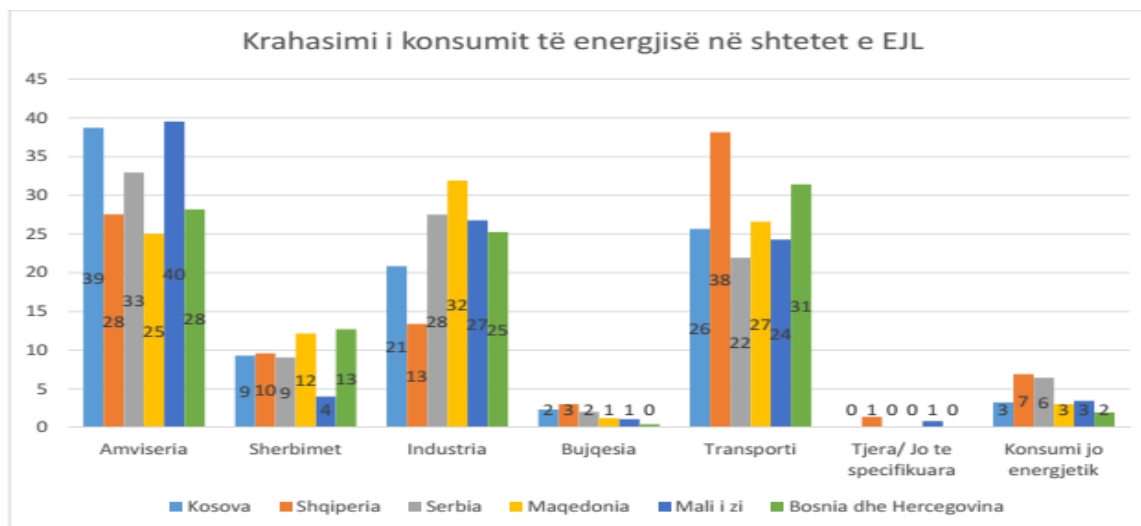
3.8.5. Kosova në zonën e Ballkanit Perëndimor

Në Kosovë, në nivel mjafttë kënaqshëm ka potenciale të burimeve energjetike për gjenerim të energjisë elektrike pavarësisht zhvillimit ekonomik në shkallë të ulët vendi.

Të gjitha vendet e EJL janë të varura nga importi i energjisë elektrike. Kosova, në krahasim me vendet tjera nuk është edhe aq e varur nga importi, mirëpo kjo duhet parë me rezervë sa i përket qëndrueshmërisë së kapaciteteve gjeneruese që nuk garantojnë siguri afatgjate, shkak i vjetërsisë dhe amortizimit. Që nga viti 1984 nuk ka pasur ndërtime të kapaciteteve të reja gjeneruese të energjisë elektrike, me përjashtim të disa kapaciteteve të vogla hidrike, por që nuk kanë pasur ndikim në zgjidhjen e problemit të sigurisë së furnizimit me energji elektrike, që bëhet nga termocentralet ekzistuese Kosova A e B, me lëndën bazë nga linjiti në grup, me thëngjill bituminoz, koks thëngjillit e murrme si gurë, koks dhe gjysmë koks, koks terpentinë, thëngjill i murrme, torfë e t.j., i shfrytëzuar në sasi prej 7.29ktoe⁽¹⁰⁾, në gjenerim të përgjithshëm vjetor që eksplatohet në mihjet ekzistuese me efikasitet të përgjithshëm prej 65% deri në 70%. Përqindja e pjesëmarrjes së sektorve ekonomik në konsumin e përgjithshëm të energjisë paraqet tregues cilësorë. Treguesit e Graf.1.7, në vijim paraqesin të dhëna krahasimore për shpërndarjen e konsumit final të energjisë në shtetet e EJL. Nga të gjithë sektort ai i amvisërisë dhe i transportit janë konsumatorët më të mëdhenj të energjisë në të gjitha shtetet e EJL. Të dhënat e gjenerimit nga burimet parësore, në statistikat e Eurostat-it, mungojnë për Kosovën, me rekomandim që:

⁽¹⁰⁾(PVKBRE 2016-2026)

Në Kosovë dhe në Mal të Zi, sektori i amvisërisë paraqet konsumatorin potencial të energjisë. Në Maqedoni, prijëse të konsumit të energjiave është sektori i industrisë në konsumin e përgjithshëm të energjisë me 32 % ndërsa në Shqipëri kjo pjesëmarrje është vetëm 13%, e me 21% në Kosovë.



Graf. 3.7. Krahasimi i pjesëmarrjes së sektorve të energjisë në konsumin e përgjithshëm të energjisë në vendet e EJT (MZHE, Kosovë, 2016)

3.9. MUNDËSITË E FURNIZIMIT ME GAZ NGA TAP PËR GJENERIM TË ENERGJISË ELEKTRIKE DHE PËR KONSUM

Shumë vende në Evropën Juglindore, duke qenë se janë të lidhura vetëm me një burim gazi, nuk mund të kenë stabilitet të furnizimit. Vende të rajonit, si Shqipëria, Mali i Zi edhe Kosova, me varësinë e burimeve parësore të energjisë si nga nafta, qymyri dhe potenciali ujor, shumë herë sfidohen me problematikat energjetike.

Me qëllim të ndihmesës në sektorin e furnizimit me energji, hapjes së perspektivës për zhvillim të sektorit të gazit natyrorë si edhe përmbushjes së obligimeve që ka Kosova, si anëtare e plotë, ndaj Traktatit të Komunitetit të Energjisë, Parlamenti i Kosovës ka miratuar Ligjin për Gazin Natyror nr. 03/L-133 dhe ka paraparë zhvillimin e sektorit të gazit lidhjen me projektin e gazsjellësit (ALKOGAP) në rajonin e Evropës Juglindore, konkret me Unazën e Gazit të Komunitetit të Energjisë e cila lidhë shtatë vendet e Evropës Juglindore, ndër të cilat është edhe vendi ynë, Kosova. “Trans-Adriatik Pipeline” – Gazsjellësi përtej Adriatikut është opsion potencial që bënë lidhjen përmes Shqipërisë me projektet TAP respektivisht IAP, synon të krijojë një rrugë të re të furnizimit për gazin natyror nga Lindja e Mesme dhe Rajoni i Kaspikut, transportuar nga

Gazsjellësi Trans Adriatik, në veri-lindje të zonës së Ballkanit Perëndimor drejt Serbisë, në rrugët me dy skenarë:

1. Lezhë- Prishtinë, dhe nën 2. Fier-Lezhë-Prishtinë, në drejtim të Nishit (Serbi) dhe Shkupit. Ky projekt, me gjatësi të përgjithshme për rreth 260km, do të krijonte parakushtet për zhvillimin e mëtijshëm të tregjeve të gazit natyror në Kosovë, në nivelin e parashikuar vjetor prej 0.5-0.7bcm(101.3 në trilion metër kub në vit). ⁽¹¹⁾ Me projektin TAP respektivisht IAP, synohet të transpozohet pakoja e legjislacionit evropian për energji, në mbështetje të energjisë më të pastër- furnizimi me gaz si karburant djegës-jo fosilor dhe jo ndotës, i rëndësishëm edhe për balancën e energjisë së përgjithshme të Kosovës po edhe të rajonit. Në fakt, me djegjen e tij lirohet për 43%, më pak emetime të karbonit krahasuar me emetimet e oksideve të nitrogjenit dhe dioksideve të sulfurit që vijnë nga qymyri. Projektet e infrastrukturës rajonale të gazit dhe opcionet për kyçjen e Kosovës janë paraqit në figurë

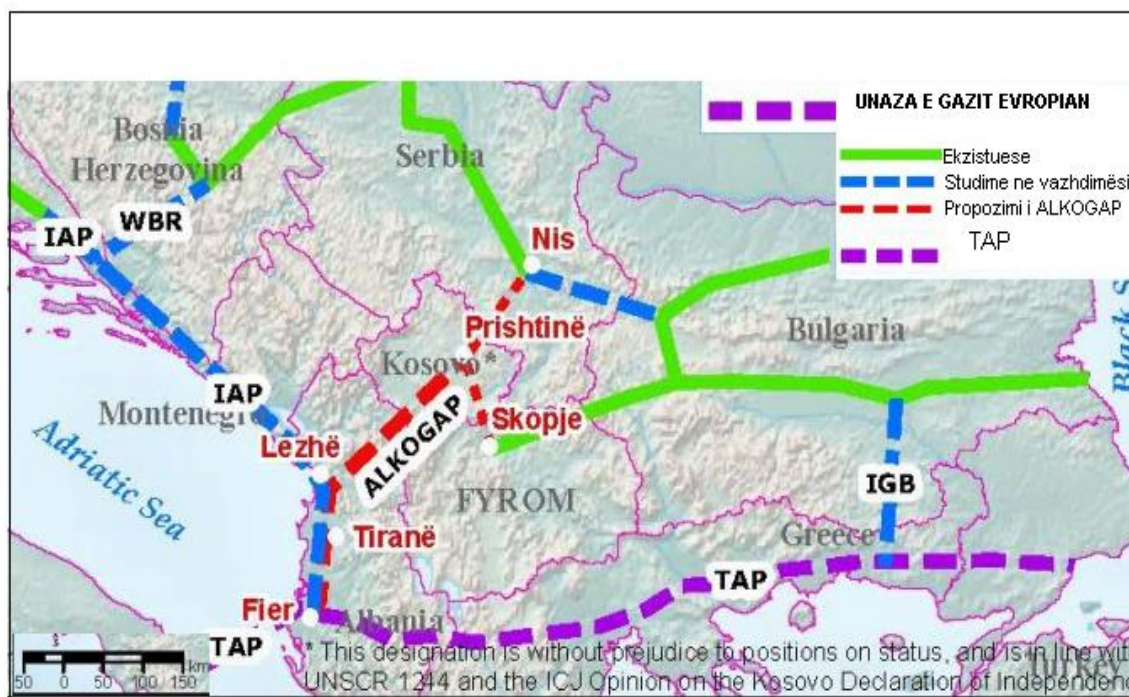


Fig.3.10. Mundësitë e furnizimit, rezervat me gaz nga TAP (ASK, BE të Kosovës, 2015)

⁽¹¹⁾(World Energy Statistycal Rewiev, 2012)

4.0. POTENCIALET E BURIMEVE NATYRORE NË KOSOVË

4.1. Burimet fosilore të energjisë

4.1.1. Qymyri

Në Kosovë, qymyri është burimi parësor për gjenerim të energjisë elektrike. Për furnizim të kërkesave gjeneruese të dy termocentraleve Kosova A dhe B përdoret si i formës linjit dhe mbulon mbi 90% të kërkesës, si lëndë e parë. Rezervat e linjtit vendor vlerësohet të arrijnë në 13.3 miliardë tonë, nga të cilat 10.9 miliardë tonë janë të shfrytëzueshme.

Miniera e propozuar e Sibovcit (në pellgun e Kosovës), konsiderohet si opsioni më i pranueshëm, dhe i mjaftueshëm për të furnizuar kapacitetet ekzistuese gjeneruese gjer në fund të kohëzgjatjes operationale të termocentraleve ekzistuese po edhe atyre të reja, me fuqi gjeneruese prej 600(MW), për dyzet vjet.

Rezervat e qymyrit – linjiti i njohur edhe si qymyr kafe i errët deri në të zezë, është gjeologjikisht më i ri se format e tjera të qymyrit. Në sasi të mëdha shfaqet me masa keilite (rreth 80%), ka përmbajtje më të ulët të karbonit dhe përqindje të lartë lagështie prej 40-45%, me afër 15% hi (herë herë edhe deri në 25%), sqfur rreth 1.00% dhe efekte të ulëta termike prej 570-10300(kJ/kg). Edhe pse mjaft i bollshëm dhe fitimprurës, përdorimi i tij gjatë proceseve teknologjike të gjenerimit të energjisë elektrike dhe asaj ngrohëse, rezulton me ndotje të mjedisit, që për çdo vit, bazuar në të dhënat statistikore, ndotja vlerësohet prej 5.8 milionë tonë CO₂, sasi të gazit SO₂, në vlerë prej 895 (mg/m³), dhe me okside të azotit (NO_x), me 735 (mg/m³). Me ndërtimin e planifikuar të kapaciteteve të TEC “Kosova e re”, prej 2000(MW), është e mundur që Kosova mund të jetë përgjegjëse për lirim të emisioneve vjetore të CO₂ deri në 22.5 milion tonelata.([D.Kammen, M.Mozafari, etj.,Opsionet për zhvillim të qëndrueshëm në Kosovë, Universiteti i Kalifornisë Berkeley, 2012](#))



Foto 4.1. Lloje të qymyri në mihjet e Kosovës
(Qymyri i Kosovës, 2012)

4.1.2. Nafta dhe gazi natyror

Sikurse qymyri, edhe nafta dhe gazi natyror rrjedhin nga proceset transformuese të sedimentet organike të grimcave të imëta në kompozimet e pasura me energji, miliona vjet më parë, të nënshtruara nxehtësisë dhe presioneve deri në 500m, thellësi.Kosova nuk disponon me impiante të nxjerrjes dhe bartjes të gazit natyror, përveç impiantit të përpunimit të naftës me kapacitetprej rreth 100.000 ton në vit, i cili përdor benzinë dhe disa distilate të lehta si lëndë të parë, për nxjerrjen e naftës si dizel, mbetje të karburantit të naftës dhe GLN. Furnizimi dhe konsumi me gaz në Kosovë është i kufizuar, në formë të lëngëzuar në bombola, importi i të cilave bëhet kryesisht përmes hekurudhës apo rrugëve tokësore nga

vendet fqinjë. Treguesit e Graf.3.5, paraqesin produktin energjetik nga nafta që është konsumuar në sasinë të konsiderueshme, gjatë vitit 2015, që në tërësinë e konsumit merr pjesë me 44.7% ose me 629.84(ktoe). Kosova nuk disponon me impiante të nxjerrjes dhe bartjes të gazit natyror, përveç një impianti të përpunimit të naftës me kapacitet të ulët. Në Kosovë, përdorimi i gazit të lëngzuar (GL), gjatë viteve të fundit, si burim plotësuese energjetikë në përdorime të ngrohjes së godinave ka reduktuar me efikasitet ngarkesat e sistemit elektroenergjetikë. Aktualisht nuk ka infrastrukturë funksionale për shpërndarje dhe transimision të gazit natyror në Kosovë. Megjithatë, ekziston një tubacion nëntokësor, i cili ka furnizuar me gaz shkretoren në Shkup, Feronikelin, Trepçën, Llamkosin dhe Termokosin, me gaz nga objekti i gazifikimit të linjtit. Kosova, me këtë infrastrukturë në të ardhmen mundë të ketë kycje për të sjellë gazin natyrorë me implementimin e projekteve TAP respektivisht IAP (për të cilën është folur më lartë), si option i pranuar dhe promovuar nga TKE. Efektet mjedisore të naftës dhe gazit janë të shumta. Nxjerrja, rafineritë dhe përdorimi i naftës dhe në gjerësi më të pakët gazi natyror-shkakton probleme mjedisore të njohura dhe të dokumentuara, siç janë ndotja e ajrit dhe e ujit, shirat acidike dhe ngrohja globale. Gazi gjatë djegies së tij liron, krahasuar me djegën e qymyrit të pastër apo naftës, për gjysmë sasi ekuivalente më të pakët të CO₂.⁽¹⁾

4.2. BURIMET E RINOVUESHME TË ENERGJISË NË KOSOVË

Mësipër u bë fjalë për kërkesat dhe optionet menaxhuese të disa nga burimet e energjisë primare-karburanteve fosile, që konsumohen në masë të konsiderueshme nga njerëzimi. Të gjitha burimet tjera konsiderohen si energji alternative dhe janë të ndara në energji të rinovueshme dhe energji jo të rinovueshme. Burimet të rinovueshme që japin energji janë:

-rrezet e diellit,

- e ujit

-e erës

-e biomasës dhe e biokarburanteve, si edhe ajo e formës së pambarueshme

- gjeotermike.

Burimet energjetike të rinovueshme, të Kosovës, i studiojmë si grup burimesh natyrore energjetike, me synim që të krijojmë një përfytyrim të qartë për vend ekzistimin, me nivel vlerësimi të potencialit që ato disponojnë, për mundësit e gjenerimit të energjive, për të shmangur mungesën e furnizimit me energji elektrike ose për ta përdorur sa më pak atë. Përgjithësisht thuhet se burimet e rinovueshme të Kosovës, janë të kufizuara dhe si të tilla nuk mund të garantojnë furnizim të qëndrueshëm me energji elektrike

⁽¹⁾(M.Dushi,2012)

Ky është arsyetim i zakonshëm për të kundër shtuar drejtimet që vijnë nga gjenerimi i energjive nga burimet natyrore të rinovueshme. Por, të paktën një studim i bërë në [Universitetin e Kalifornisë, Bekerley](#), ka konstatuar se vetëm nga burimet e rinovueshme në Kosovë, deri në vitin 2025 mund të gjenerohet energji me kapacitet instalues deri në 1200MW ([D.Kammen, M.Mozafari, D. Prull, 2012](#)), mirëpo të dhënat nuk përfshijnë edhe vlerësimin gjenerues të energjisë me potencial gjeotermik të disponueshëm, në Kosovë.

4.2.1. Energjia diellore në Kosovë

Dielli, falënderuar proceseve të fuzionimit bërëdhmëor që ndodhin në brendësinë e tij, rrezaton hapësirën përreth me energji deri në 100000(TWh) e cila reflektohet si dritë dhe nxehtësi deri te sipërfaqja e planetit tonë -Tokës. Rrezatimi diellor dhe energjia e tij (Wh/m²), vijnë në sipërfaqën e tokës në mënyrë indirekte, me difuzion afër 70%, dhe reflektim afër 30%. Në shkallë globale, rrezatimi i energjisë diellore prej 10jave, është saktësisht e barabart me energjinë e depozituar, sa e gjithë rezervat e njohura të qymyrit, naftës dhe gazit natyror në Tokë. Sasia e nxehtësisë që merr toka nga Dielli gjatë një viti është rreth 4.2×10^{24} J. Energjia diellore mesatare në njësi të sipërfaqes përafrohet me 1500 kWh/m². Në disa vende si zona me “shumë diell” në pjesë të Amerikës, Australisë dhe në një pjesë të madhe në Afrikës, energjia diellore arrin vlera deri në 2200 kWh/m². Në veri të Evropës dhe Kanadasë vlerat e kësaj energjie janë të afërta me 1100 kWh/m². Ndryshimet e rrezatimit, më me pak se 10%, janë të dukshme në mes komunave të Kosovës, dukshëm në rritje të vlerave nga 1650kWh/m² deri në 1700 kWh/m², kah veriperëndimi, në Rrafsh të Dukagjinit, e në rënje të lehtë kah lindja deri në 1500 kWh/m²/vit. Në Fig.4.1, tregon në mënyrë grafike hartën dhe rrezatimit diellore sipas muajve të vitit, në Kosovë

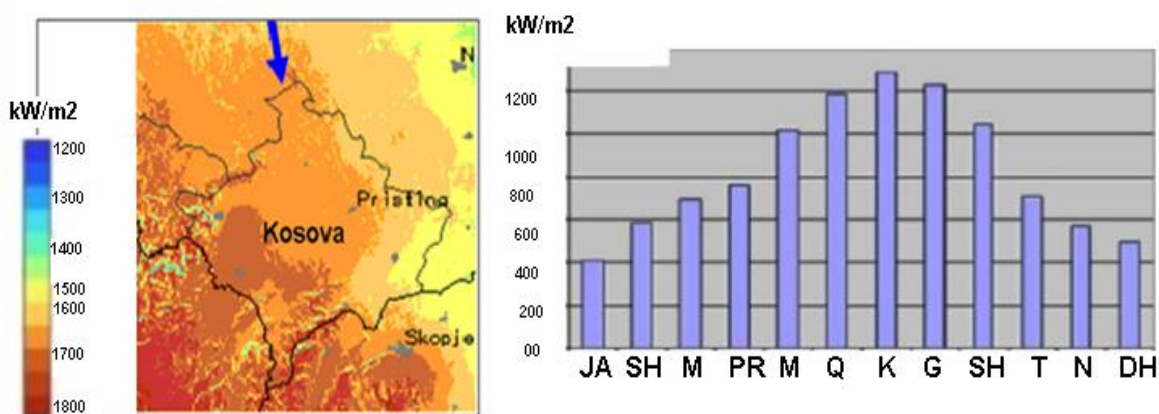
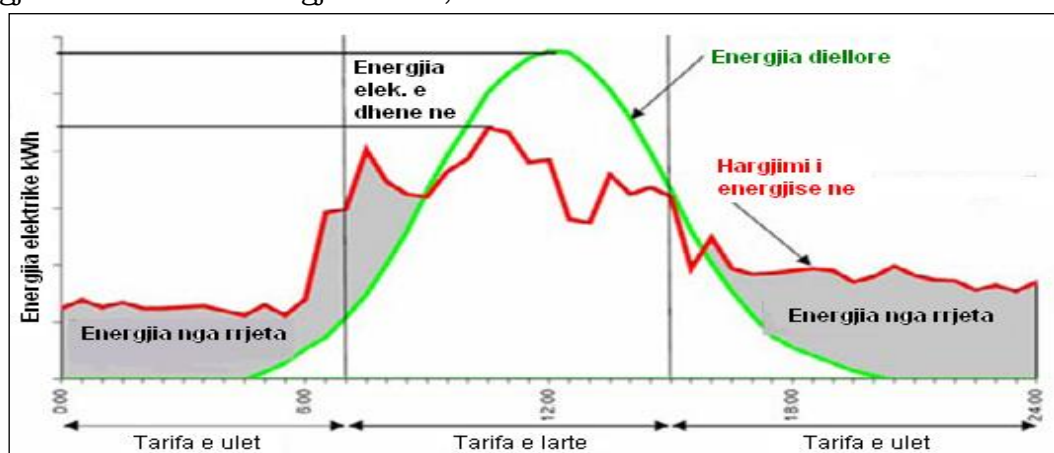


Fig. 4.2. Sipërfaqet e rrezatuara dhe variacionet mujore diellore, në Kosovë(AER-i 2008, modifikuar)

Potenciali i energjisë diellore

Me vlerate larta të rrezatimit diellor që ka Kosova, përdorimidhe nxitja për shfrytëzim të kësaj energji me teknologji të kohës është e pashmangshme. Me energji nga rrezet e diellit, përmes paneleve fotovoltaike mund të gjenerohet energji elektrike që mund të shfrytëzohet drejtpërdrejt për ngrohje. Metodatat e shfrytëzimit mund të gjej aplikime edhe për ngrohjen e ujit sanitar dhe për të gjeneruar energji elektrike me kapacitet të ulët instalues, në lokocione të caktuar Kosovasi vend me mesatare të lartë të rrezatimit diellor, deri në 1650 kWh/m^2 (pjesa përendimore), me variacion në minimum prej 1500 kWh/m^2 (pjesa lindore) është vlerësuar se potencialimesatare i përgjithshëm teorik është rreth $2,880 \text{ GWh/vit}$. Në Kosovë, deri në vitin 2020, është paraparë në shfrytëzim potencial i mundshëm nga rrezet e diellit prej 160 GWh/vit .⁽²⁾

Aplikimi- Aplikimet në shfrytëzim të kësaj energjie të pashtershëm po rriten në mbarë Botën. Shfrytëzimi i energjisë diellore me teknologji fotovoltaike është në rritjen eksponenciale në vlerë prej 40%, në vit, krahasuar me burimet e tjera të rinovueshme. Potenciali teknik për gjenerimin të energjisë elektrike me sistemet fotovoltaike mundë të shfrytëzohet vetëm me 15%, të rrezatimit të përgjithshëm diellor, gjatë stinëve me diell. Në Kosovë, aktualisht në mbi 90% të rasteve të zbatueshme, në përdorime për ujë të ngrohtë sanitar në temperature jo më të larta se 60°C , si në shërbimet familjare dhe për hotele, restorane, shkolla etj., plotësohen duke përdorur bojlerë me energji elektrike. Në zona të caktuar ku inteziteti i rrezatimit diellor është më i ulët, por kërkohet energji plotësuese në shfrytëzim të energjisë elektrike edhe asaj të ngrohjes mundë të aplikohet bashkëgjenerimi, me arsyetim se potenciali nga rrezet e diellit nuk është i mjaftueshëm për çdo kohë dhe stinë. Për të arritur ekonomizim dhe stabilitet të energjisë nga bashkëgjenerimi, paraprakisht duhet bërë vlerësimi i konsumit të energjisë për momente dhe kohë të ndryshme ose në raste të pikut. Graf.4.1, e paraqet ilustrimin e shfrytëzimit të energjisë diellore me energjinë bazë, në intervale ditor:



Graf.4.2. Bashkëgjenerim energji diellore me energjinë bazë në varësi nga koha

⁽²⁾(COWI,2000,Kosovë)

4.2.2.Hidroenergja

Energjia elektrike që gjenerohet nga ujërat është e rinovueshme dhe mjaftmiqësore me mjedisin, nga vetë fakti se gjatë gjenerimit të energjisë elektrike nuk lirohen emisionet të mëdha. Kushtet gjeologjike, topografike dhe pasuria ujore e lumenjve dhe prurjeve akumuluese është rreth $569.690.000m^3$, sasi uji, me aftësi të përgjithëshme gjeneruese prej 0.7TWh/vit, e bënë që Kosova të njihet në si vend me hidrologji të pasur dhe me mundësi gjenerimit të energjisë elektrike me efikasitet ekonomike dhe mjedisore.

Aktualisht në Kosovë është në funksion hidrocentrali i Ujmanit, me kapacitet gjenerues të energjisë prej 2x17MW, dhe pesë hidrocentrale të vogla si Dikanci, Burimi dhe Prizreni në rrjetin e shpërndarjes me kapacitet 11.82MW. Në funksionim, me kapacitet të ulët gjenerues të energjisë elektrike dihet edhe hidrocentrali i Kozhnjerit në Deçan.

Ndonëse rëndësi e madhe i është kushtuar, projekteve për ndërtimin e hidrocentraleve të reja gjeneruese, studimet dhe hulumtimet në identifikim të burimeve ujore, kanë pëcaktuar se në Kosovë, mundë të shfrytëzohen 18 deri në 20 lokacione për ndërtimin e hidrocentraleve të vegjël me kapacitet prej rreth 64MW, që në kushte mesatare hidrologjike, mundë të gjenerohet energji prej 294(GWh/vit). Vetëm nga lumi Drini i Bardhë, në përfundim të Kosovës, mundë të gjenerohet energji elektrike prej 554 GWh/vit, në përgjindje (50%), sa gjysma e potencialit të përgjithshëm hidroenergjetik të vendit. Parashikimet në ndërtim edhe të hidrocentralit Zhur, me kapacitet instalues prej 0.377TWh/vit, edhe të shumë hidrocentrale në lumin Ibër me 103.27GWh, Lepenci me 23.80GWh, në Moravë të Binçës me 8.75GWh, Llap e në derdhjet e lumenjëve tjerë, konsiderohen me mjaftperspektiv për gjenerim të energjisë elektrike me ndikim pozitiv në bilancin energjetikë dhe në ruajtje të mjedisit në Kosovë. Vetëm kapaciteti i këtyre të fundit llogaritet, të arrijë në afro 294.1 GWh.

Në Tab. 4.1, janë treguar vendndodhja dhe të dhënat e hidrocentraleve ekzistuese, dhe studimeve të kryera për ndërtimin e 18 HEC-ve me fuqi nga qindra kW deri në disa MW, përfshirë edhe hidrocentralet që mundë të ndërtohen në lumenjë të kryesorë, në vend.

Hidrocentralet egzistuese	Fuqia MW	Energjia GWh
HC në rrjetinë e distribucionit	11.82	38
HC Ujmanit	35.0	101

Hidrocentralet e identifikuar për ndërtim

Emri	Fuqia [kW]	Energjia [Milionë kWh]	Prurja m ³ /sek	Rënia [m]	Lumi
1: HEC-i Kuqishta	3900	17	6	80	Lumëbardhi i Pejës
2: HEC-i Drelaj	6200	27	6.5	120	
3: HEC-i Shtupeq	7600	35	8	120	
4: HEC-i Bellajë	5200	25	5	130	Lumëbardhi i Deçanit
5: HEC-i Deçan	8300	39	6.5	160	
6: HEC-i Lloçan	3100	14	1.5	250	Lumëbardhi i Lloçanit
7: HEC-i Mal	4000	18	2.4	200	Erenik
8: HEC-i Erenik	2000	9	2.4	100	
9: HEC-i Jasiq	1900	9.7	2.6	90	
10: HEC-i Dragash	2200	10	5	55	Plavë
11: HEC-i Orçush	5600	25.6	7	100	Lumëbardhi i Prizrenit
12: HEC-i Reçan	1500	6.7	2.6	70	
13: HEC-i Brezovicë	2100	10	4.5	60	Lepenc
14: HEC-i Lepenci	3500	16	7.6	60	
15: HEC-i Banjska	300	1.4	0.5	85	Banjskë
16: HEC-i Batare	1100	5.8	2.3	60	Bistrica (Batare)
17: HEC-i Majanc	600	2.9	1.5	50	Kaçandoll
18: HEC-i Mirusha	4600	22	45	15	Drini i Bardhë dhe L. Deçanit
Totali HEC-eve të rinj	63700	294.1			

Gjenerimi në hidrocentrale, në lumej

Nr.	Lumi	Potenciali hidroenergetik teknikisht i shfrytëzueshëm GWh/vit	Potenciali hidroteknik, ekonomikisht i shfrytëzueshëm GWh/vit
1	Drini i Bardhë	554.00	554.00
2	Ibri	103.27	102.17
3	Morava e Binçës	8.75	8.75
4	Lepenci	23.80	16.53
Totali		689.64	681.27

Tab. 4.1. Vendekzistimi dhe të dhënat e rezervave energjetike ujore, në Kosovë (Ujërat e Kosovës, MMPH)

4.2.3. Burimet e erës në Kosovë

Era me shekuj ka shërbyer si burim i fuqisë mekanike, ndërsa në kohë më të reja bëhet gjithnjë e më e pranueshme si burim për gjenerim të energjisë elektrike. Pothuajse të gjitha energjitë e rinovueshme vijnë nga dielli. Vetëm rreth 1-2 %, e energjisë së marr nga dielli transferohet në energji të erës. Drejtimet mbizotëruese të erës janë shumë të rëndësishme në shfrytëzim të energjisë së sajë.

Studimet e bazuara në të dhënat meteorologjike të mbledhura në 10 lokacione në gjithë vendin, tregojnë se shtatë (7) nga dhjetë (10) vendet e hulumtuara janë gjetur të kenë shpejtësi të erës më tepër të ngadalësuar deri në 6m/s, sa kërkohet me kriteret për gjenerim të energjisë elektrike. Në tri nga 10 vendet e hulumtuara, në Zatriq (Komuna e Pejës), nëÇyçavicë të Vushtrisë, dhe në kodër në Budakovë shpejtësinë e erës është rreth 7.0 m/s(e maturë në 1667m lartësi mbidetare,në 38metralartësi.⁽³⁾ Në përcaktimin të sasisë së energjisë elektrike, që mundë të përftohet nga një turbine me erë, rolin më të rëndësishëm e ka shpejtësia e erës. Studimet në vlerësim teorikë të potencialit afatmesëm të energjisë së erësme supozim të veçantë për një brez të erës me kapacitet prej 2.315GWh/vit, është mundësi për të gjeneruar energji elektrike në termocentralet erës me kapacitet prej 1568 GWh/vit, me faktorit të kapacitetit instalues prej 50%.

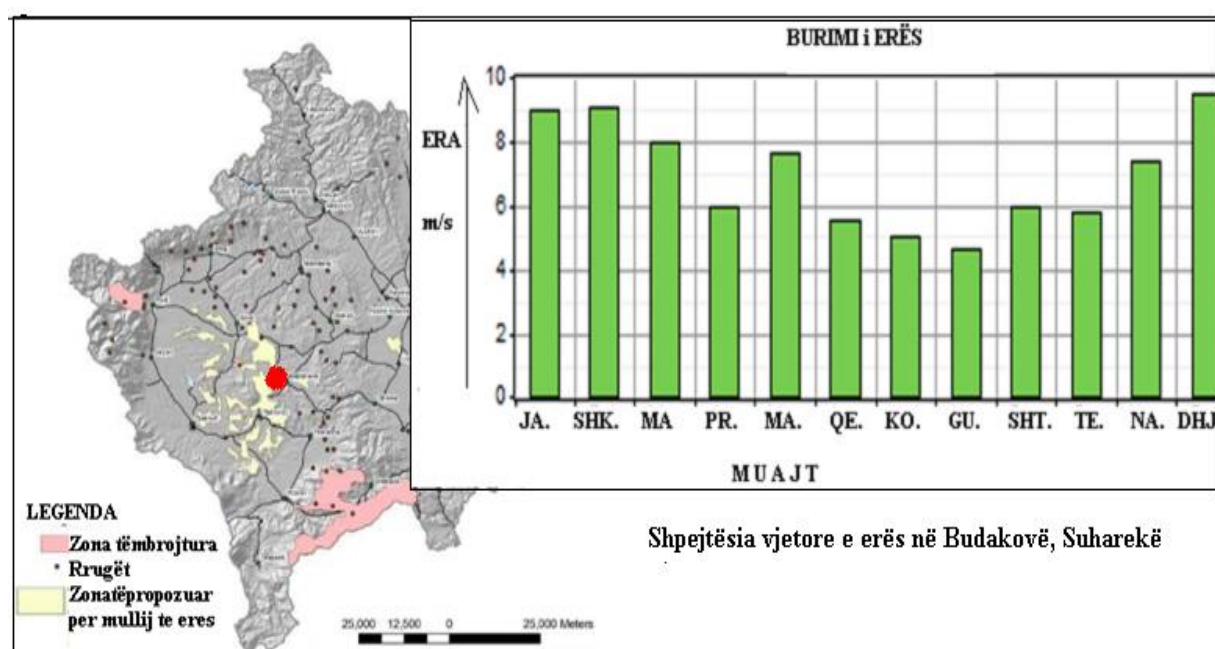


Fig.4.2. Vendndodhjet për mullinj të erës dhe shpejtësia e erës, në Budakovë

Aplikimet

Në Kosovë,investimi i parë i centraleve të erës është bërë në kodër të Goleshit, nga Kompania aksionare "Wind Power". Impiantet e instaluar janë tre gjeneratorë të erës me kapacitet 1.35 MW ($3 \times 1.35 \text{ MW} = 3.95 \text{ MW}$), dhe instalimi i turbisë me erë "Perkins Diesel Generator EPA" me fuqi instaluese prej 20kW, për furnizime në raste emergjente të vetë Kompanisëtelefonike IPKO.

⁽³⁾(K.A.Stiftung, NEK Technologies, 2015)

4.2.4. Biomasa në Kosovë

Kur flitet për biomasën, i referohemi tërësisë së gjithë organizmave dhe bimësisë që egzistojnë në tokë, kurse në kuptimin e vlerës energjetike, bëhet fjalë për të gjitha mundësitë e përfitimit të energjisë prej tyre (kryesisht nga mbetjet).

Në Direktivën 2009/28/CE, biomasa është e përcaktuar me “fraksion biodegradues të produkteve, mbetjeve dhe mbeturinave me origjinë biologjike nga bujqësia (përfshirë substancat e bimëve dhe kafshëve), pylltarinë dhe industrinë përkatëse që përfshijnë peshkimin dhe akuakulturën, si dhe fraksion biodegradues i mbetjeve industriale dhe bashkiake. Karburantë bio janë formë e energjisë së nxjerrurë nga biomasa (materje organike), dhe mund të grupohet me: Burimin kryesor nga *lëndët djegëse drusore*, që mundë të fitohet biomasë, hedhurinat organike (*mbeturinat e bagëtisë*) dhe nga drithërave e kultivuar (*mbeturinat bujqësore*), për t'u shëndrruar ato në karburante të lëngëta.

Burimet nga lëndët djegëse drusore

Prodhimi dhe përdorimi i lëndëve djegëse drusore, të cilat janë të rinovueshme është me rëndësi, sidomos në këtë periudhë kur ruajtja e mjedisit nga ndotjet është bërë domosdoshmëri. Pothuajse të gjitha pjesët në ultësirat e lumenjve pranë Drinit të Bardhë, Ibrit, Moravë e Binçës, dhe Lepenc, janë zona bujqësore. Ekonomia e Kosovës ka qenë dhe është e planifikuar të ndërtohet edhe me sektor në drejtime të reja të bujqësisë. Zonat pyjore me sipërfaqe rreth 515km², me mesatarene prerjesë me rreth 300m³/km², me vëllimtë tokës pyjore prej rreth 1,350,000m³, është ekuivalente me energji ngrohëse që mund të fitohet me kapacitet instalues prej afër 15,685GWh/vit. Këto sipërfaqe pyjore në shfrytëzim me rreth 900,000m³/vit, mundë të ekuivalentohen me rreth 2,812GWh/vit, energji.⁽⁴⁾ Potenciale teorike të energjisë drusore si kontribuese të burimit të biomasës, janë paraqitur në tabelë



Lloji i burimit	Burimi	Gwh/v
Biomasa, dru	0.9 mill n3	2812
Biomasa, bagëti	352.000 bagët, 112.000 dhi/briçjapë	1363
Biomasa, bujqësi	0.30 milion kashë	1200
Mbeturina solide	0.44 milion	1239
E përgjithshme		6604



Tab.4.2. Burimet e energjisë nga biomasa në Kosovë,

⁽⁴⁾ (Vlerësimi i BRE në Kosovë, COWI)

4.2.4.1. Burimet e energjisë nga mbeturinat e bagëtisë

Në Kosovë, parimisht nga gjedhet, dhen dhe bricjapë, është vlerësuar se mundë të pritët potencial energjetikë prej 1.363 GWh/vit, me pjesmarrje prej 89%, nga mbeturinat e bagëtisë (Graf.4.2). Potenciali mundë të jetë i diskutueshëm kur parashihen edhe kapacitete e reja vlerësuese. Në Kosovë nga lënda organike e plehu/bajga e kafshëve me vlerësim analitikë, mundë të fitohet biogaz me përmbajtje teorike të energjisë rreth 12 kWh/m³, e me vlerë të përgjithshme teorike vjetore rreth 1,36GWh/vit,⁽⁵⁾ Nga 0.21m³ të mbetjeve drusore.

4.2.4.2. Burimet e energjisë nga mbeturinat bujqësore

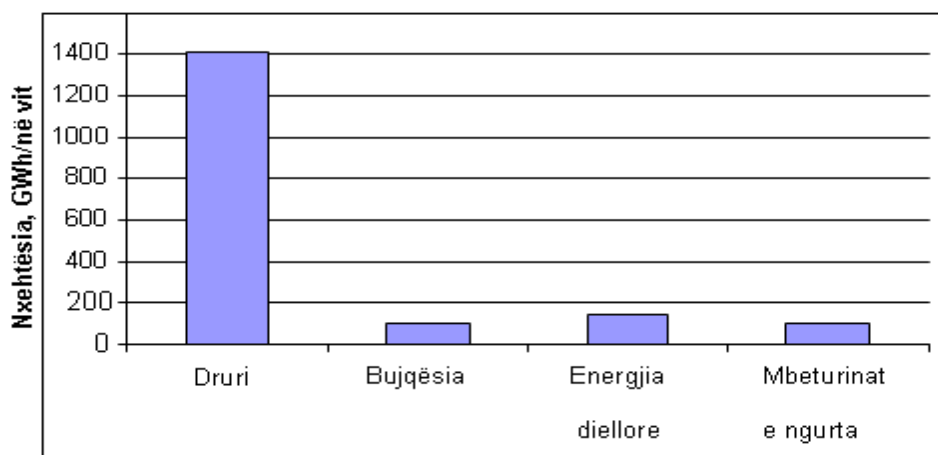
Burimi kryesor i biomasës që vjen nga produktet dhe mbeturinat bujqësore janë në gjithë vendin. Pjesa më e madhe e biomasës bujqësore vjen nga kulturat bimë, kryesisht grurë, elb, misër, dhe bimëve industrial, si dhuratë e natyrës. Kashta nga gruri është burim energjetik i rëndësishëm së veçantë krahasuar me mbetjet tjera bujqësore nga biomasa. Të dhënat e besueshme tregojnë, se nga kashta me përmbajtje energjetike specifike të lagështisë prej 15%, mundë të fitohet 13.65MW/ton, ose 4kWh/për 1kg kashtë. Bazuar në këtë vlerësim, energjia e nxehtësisë, nga burimi i përgjithshëm i biomasës ngambetjet e drithërave, në Kosovë, vlerësohet të jetë rreth 1,200GWh/vit me efikasitet vetëm prej 75%. Me supozime se nga sasia e përgjithshme e kashtës, përdoret vetëm 10%, gjenerimi i energjisë së nxehtësisë do të jetë rreth 900GWh/vit ⁽⁵⁾, energji e cila mundë të përdoret për ngrohje, për të gjeneruar avull në sistemet e ngrohjes qendrore apo në banime individuale.

4.2.5. Burimi nga mbetjet urbane

Si burim energjetik, mbeturinat mund të jenë me pjesmarrje të lartë të gjenerimit të energjive, në të ardhmën e vendit. Të dhënat statistikore tregojnë për sasi të përgjithshme të mbeturinave me rreth 0.4 milionë tonë në vit, me potencial energjetikë rreth 1229(GWh/vit. Pikat grumbulluese ekzistuese në Prishtinë, Gjakovë, Mitrovicë (Zveçan), dhe në Landovicë, ofrojnë të dhëna për kapacitete në rritje të mbetjeve urbane. Nuk posedohet me të dhëna për vlerë kalorie të mbeturinave në nivel vendi. Shoqëritë evropiane, kanë përcaktuar se nga mbeturinat mundë të fitohet energji prej 7-12 MJ/në kg. Këto të dhënat mundë të jetë orjentuese për vlerësim energjetikë ngrohës edhe për në Kosovë. Sasisë teorike të mbeturinave, i përgjigjet kapaciteti instalues për ngrohje me rreth 246 GWh/vit energji. Nëse shfrytëzohet energjia nga burimet e biomasës, si: nga masa e qëndrueshme drusore, nga dushku dhe ahu me 30% lagështi, edhe me shfrytëzim të tërësishëm nga mbeturinat e bagëtisë, përdorimin e kashtës me 15% lagështi, mbetjet e ngurta urbane si në bashkëgjenerim me energji diellore me sipërfaqe të instaluar prej 6m², në Kosovë mundë të pritët gjenerimi teorikë i energjisë rreth 6600GWh/vit.

⁽⁵⁾(Cowi, 2000, Kosovë)

Në Graf.4.2, paraqiten strukturat përdorimit të burimeve energjetike të rinovueshme të Kosovës



Graf. 4.2. Gjenerimi i energjisë ngrohëse nga lloje të BRE, në Kosovë (COWI, 2005)

Të gjitha këto burime natyrore, si: lëndët fosilore, të naftës, gazit dhe të tjera burime të rinovueshme si: burimi i diellit, ujërat, biomasa me forma të ndryshme, dhe energjia gjeotermike duhet shfrytëzuar me kujdes, gjithnjë bazuar në referimet dhe kriteret ligjore evropiane që kanë qëllim shfrytëzimin e burimeve natyrore të rinovueshme me teknologji moderne përdorime me efikasitet të lartë energjetike dhe për t'ju shmangur ndotjes me gazra serë. Nisur nga realitetin e shfrytëzimit të burimeve të rinovueshme, bashkëpunimit të suksesshëm evropian, shtetet anëtare të BE-28, ofrojnë ndihmë me programe të konceptuara në përkrahje dhe nxitje për zhvillim të qëndrueshëm ekonomiko-energjetikë, vendeve të Ballkanit Perëndimor si: Shqipërisë, Bosnjës e Hercegovinës, Maqedonisë, Serbisë, Malit të Zi edhe Kosovës. Andaj duhet shfrytëzuar këto programe, edhe për të mirat që i sjell shfrytëzimi i burimeve të rinovueshme. Shembullin e përkrahjes dhe bashkëpunimit në përdorim të burimeve të rinovueshme, për gjashtë shtetet e Evropës e paraqet figura

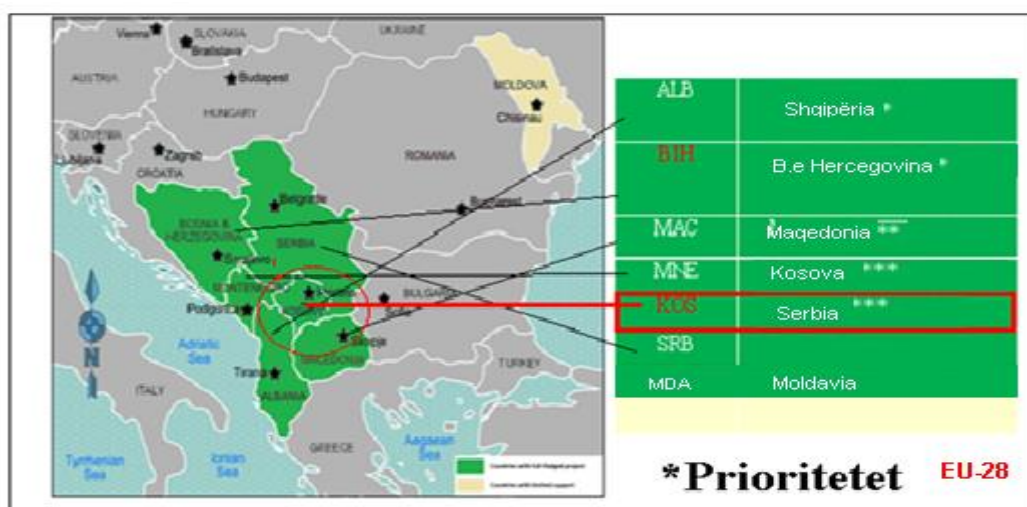


Fig.4.4. Prioritete e programeve nga BE-28, për shtetet e EJJ

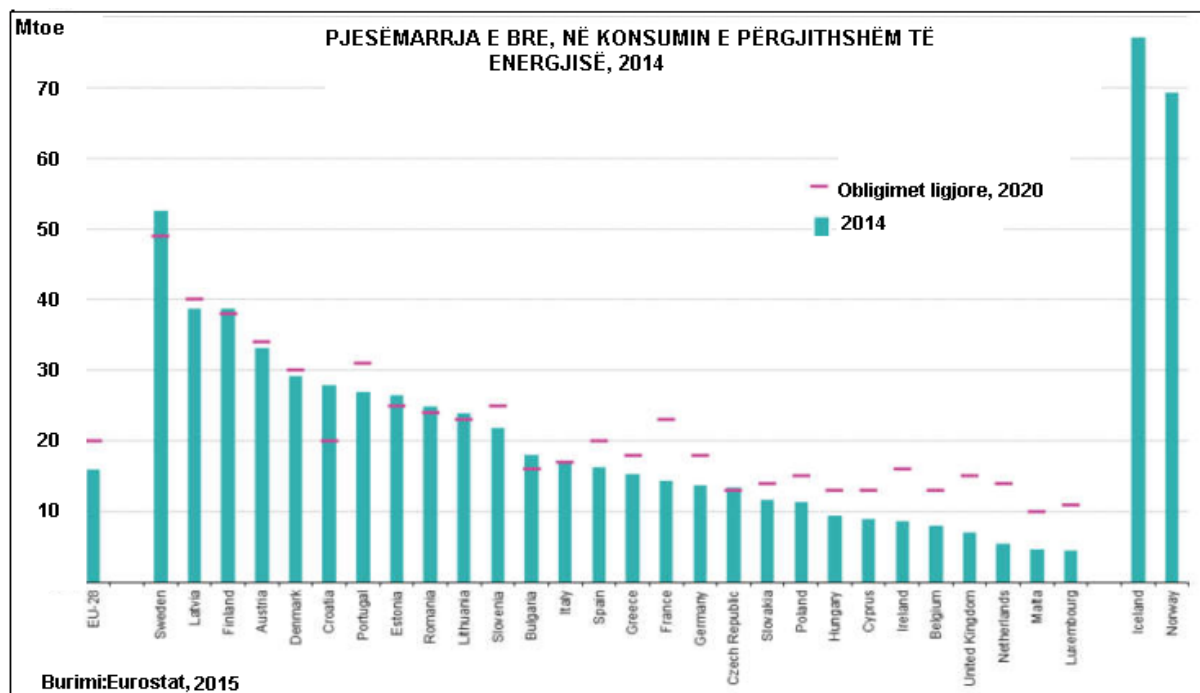
Sipas të dhënave të EUROSTATIT-it, gjenerimi i energjive nga burimet e rinovueshme, gjatë vitit 2014 ishte 196Mtoe, me 25.4% pjesmarrje në gjenerim të përgjithshëm me burimet primare të energjisë. Në përgjithësi në mes viteve 2004 dhe 2014, energjia e gjeneruar nga burimet e rinovueshme tregohet me rritje prej 73.1%, ekuivalente me rritje mesatare prej 5.6% në vit. Në vitin 2014 në grupin e energjive të rinovueshme, biokarburantet dhe mbeturinat e ngurta janë prirëse në gjenerim të energjisë ngrohëse prej 63.1%. Në vendin e dytëpason energjia nga ujërat, në konsumin e përgjithshëm me pjesmarrje prej 16.5%, e pasuar nga energjia e erës me 11.1%. Edhe pse nivelet e tyre gjeneruese mbeten relativisht të ulëta, gjenerimi nga era dhe nga energjia diellore ka ngritje të veçantë në pjesmarrje përgjithshëm prej 6.1%, në vendet pjesmarrëse të BE të-28. Bashkëgjenerimet në të gjitha shteteve anëtare të BE, janë të konsiderueshme. Pasqyrojnë në masë të madhe shfrytëzimin natyror me ndikim në kushtet klimatike. Për shembull, Malta me 80.3% dhe me rreth dy të tretat me 66.7%, Qiproja, janë pjesmarrës potencial në gjenerimin e përgjithshëm me burimet e rinovueshme – diellit. Për më shumë se një e treta e energjisë së gjeneruar ishte nga ujërat, vëhet në pah Maqedonia, Serbia, dhe Mali I Zi, dhe me pjesëmarrje të konsiderueshme pothuajse me dy të tretat e gjenerimit të përgjithshëm, në Shqipëri pjesmarrje prej 90.1%.

Në Maltë, gjatë periudhës 2004 deri në 2014, është raportuar me ngritje me normë mesatare prej 41.3% në gjenerim të energjisë nga burimet e rinovueshme. Me trend në rritje vjetore mesatarisht më shumë se 10.0% është raportuar edhe në Belgjikë, me 14.2%, në vit, Mbretëria e Bashkuar, me 12.7% dhe Irlanda me 11.7%, përkatësisht me rritje gjenerimi nën 3.0%, raportet ofrojnë të dhëna për Francën, Rumaninë, Letoninë, Danimarkën, Suedinë, Kroacinë dhe Finlandën.

Kosova, nga 25 Tetori i 2005, është nënshkruar e Traktatit të Komunitetit të Energjisë. Si të gjitha shtetet tjera anëtare është e obliguar të plotësojë Vendimet që dalin nga Këshilli Ministrave të Komunitetit të Energjisë D/2012/04/MC-EnC, në plotësimin e caqeve obligativ e në përdorim të BRE-ve, që deri deri në vitin 2020 duhet përmbushur, që :

1. *Të reduktohet emisioni i gazrave serë, për 20%*
2. *Të reduktohet përdorimi i karburanteve fosile për 20%; dhe*
3. *Të gjenerohet energji më së paku 20% nga burimet e rinovueshme.*

Shtetet anëtare të BE në përbushjen e obligimeve ligjore deri në 2020, këtë synim me veprime konkrete arrijnë ta realizojnë (e shtjelluar më lartë). Në Graf. 4.4, paraqitet në mënyrë krahasuese pjesmarrja e shteteve anëtare të Evropës, në përdorim të burimeve të rinovueshme krahasuar me konsumin obligativ të energjisë në përmbushjen e obligimeve ligjoretë BE (20-20-20).



Graf. 4.4. Pjesëmarrja e BRE, në konsumin e përgjithshëm të energjisë (EUROSTAT, 2015)

Në vëmendje dhe zbatim të Direktivës 2009/28/EC të Parlamentit dhe Këshillit Evropë të datës 23 prill 2009, për promovimin e përdorimit të energjisë që mundë të fitohet nga burimet e rinovueshme, e që paraqet objektiv kombëtar të furnizimit me:

a) pjesëmarrje prej 10 % të energjisë nga BRE, në transport, deri në vitin 2020,

Si dhe obligimeve që dalin nga Traktatit i Komunitetit të Energjisë, të Direktivës të vitit 2001 (Nenin 2, pika d, e) të BE-së, që obligojnë vendosjen e objektivave kombëtare dhe masat që duhet ndërmerren për gjenerim të energjive nga burimet e rinovueshme, me

d) Përmirësimi i situatës mjedisore në lidhje me shfrytëzim të energjisë, dhe me

e) masa për shfrytëzimin të energjive të rinovueshme,

dhe në përpilimet e Strategjive Energjetike të Kosovës, po punohet në synim për të arritur përmbushjen e obligimeve shtetërore, për pjesëmarrjen e energjive nga BRE me 25%, në konsumin e përgjithshëm deri në vitin 2020. (Tab.4.3)

Megjithatë, me qëllim promovimi, në planifikime parashihet për synim të një caku më të lartë, që korrespondon me 29.47%, të pjesëmarrjes gjeneruese të energjive nga BRE për tre sektor:

- Për gjenerim të energjisë elektrike me 25.64%,

- Në transport me 10 %,dhe
- Për ngrohje e freskim në pjesëmarrje prej 45.65 %,

Objektivat në PVKBRE, deri në 2020	obligative%	Synimi %
1. Me gjenerim të energjisë nga burimet e rinovueshme	25.00	29.47
2.Konsumi i përgjithshëm i parashikuar në ktoe	1729.82	1729.82
3.Vleresimi i burimeve të rinovueshme	432.46	509.76

Tab.4.3.Objektivi kombëtarë i konsumit nga BRE,Kosovë(PVKBRE 2016-2026)

Në përmbushje të këtij obligimi promovues është planifikuar që deri në vitin 2020 pjesëmarrja obligative prej:

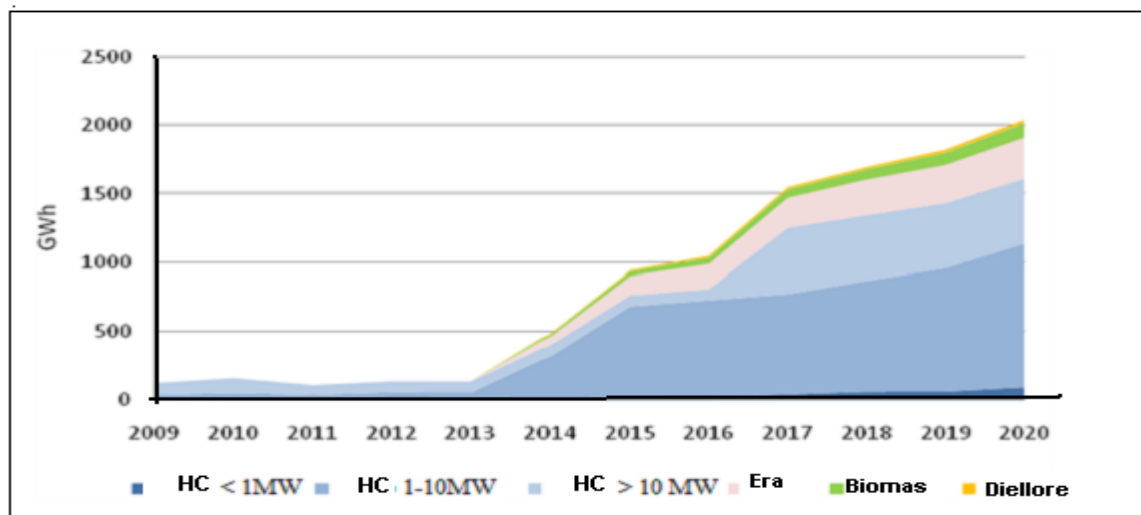
- 25,46%, të përmbushen nga hidrocentralet ekzistuese me kapacitet instalues prej 240 (MW), me energji që gjenerohet në hidrocentralin me kapacitet prej 305MW, në HC e Zhurit, të ketë kapacitete të instaluar me energji të nga era me rreth 150MW, me gjenerime të energjive nga biomasa me 14MW, dhe në shkallë më të ulët me energji diellore 70MW.

- 10 %, të konsumit të përgjithshëm të energjisë për shërbimet e transportit janë planifikuar të fitohen nga biokarburantet, dhe me vetëm 2.1%, nga burimet tjera të rinovueshme.

- në konsumin e përgjithshëm për ngrohje dhe freskim parashihet pjesëmarrja gjeneruese me kapacitetet të instaluar në gjenerim të energjisë së nxehtësisë prej 45.65 %, nga: *energji gjeotermike me 10MW (nxehtësi që do të shfrytëzohet me teknologji moderne, pompa të nxehtësisë)*, energji diellore 70M dhe me energji nga biomasa drusore me dru të zjarrit prej 264.5ktoe.

Të dhënat e Planifikimit Strategjik të Energjive, 2011-2020, gjenerimin e energjive elektrike edhe për ngrohje-freskim, krahasuar me ato që përdorin lëndë konvencionale tregojnë rritje në raport gjenerimi prej 17.2%, deri në 2020, duke përdorur kapacitetet instalues me teknologji të ndryshme në përdorim të BRE.

Të dhënat e Strategjisë Energjetike, 2010-2020, për kapaciteteve gjenerues në përdorim të burimeve të rinovueshme që priten të instalohen në Kosovë i paraqet grafiku



Graf.4.5. Pjesëmarrja e teknologjive të ndryshme të BRE në gjenerim të energjive (Strategji e energjisë, 2010-2020, MZHE)

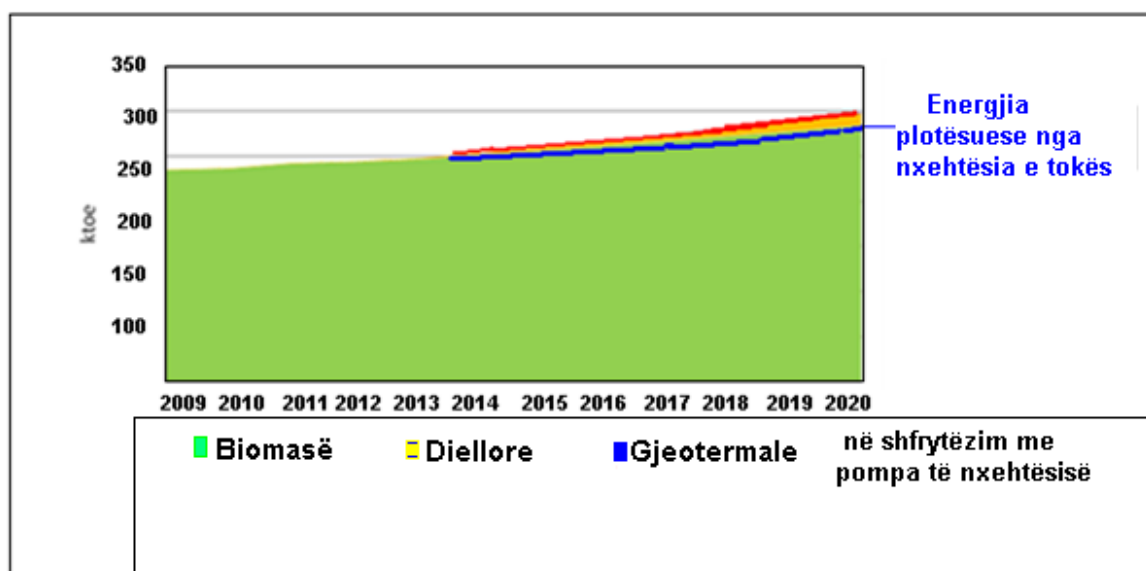
Plani Kombëtar i Veprimit për Burimet e Rinovueshme të Energjisë PKVBRE (2016-2026) përcakton caqe dhe masa në gjithëpërfshirje që duhet të ndërmerren për nxitjen e shfrytëzimit të BRE në përmbytje të obligimeve deri më 2020, në Kosovë.

Kështu thuhet në PVKBRE 2016-2026, “Ende nuk kemi përdorim të të gjitha llojeve të burimeve energjetike natyrore”- aludohet në burimet gjeotermike. Ka potencial të identifikuar nga studimet e realizuara të deritashme, nga energjia e diellit, energjia e ujit, nga biomasa, mbetjet e ngurta dhe të amvisërisë, po jo edhe të atyre gjeotermike për gjenerim të energjisë së nxehtësisë”, andaj

Me qëllim të realizimit të objektivit kombëtar, masave promovuese, në përcaktim të regjimit dhe burimeve energjetike natyrore gjeotermike si dhe për mundësit e shfrytëzimit të këtij burimi energjie me metodë të drejtpërdrejtë me teknologji moderne – pompat e nxehtësisë, duke zbatuar sistemet: Pus- pompë nxehtësie-këmbyes nxehtësie(PKN), në shfrytëzim të entalpisë së ulët të ujërave termominerale me temperaturë mbi 20°C, si edhe përdorimin e drejtpërdrejtë të energjisë së ujërave pranë sipërfaqësore në shtersë të cekët aluviale me temperatura në mes të 10 deri 18°C, në Rrafsh të Dukagjinit, për të ngrohur godinat dhe objektet publike (zyra, spitale, shkolla, teatro dhe blloqe banimi apartament etj., e shumë të tjera procese të shfrytëzimit integral dhe në kaskadë, kemi arritur jo vetëm të realizojmë objektivat por edhe të bëjmë të ditur regjimin gjeotermik dhe shfrytëzimin e nxehtësisë nga toka e Kosovës, për ti shpërndarë në komunitetin tekniko-shkencor, të biznesit, të bujqësisë si dhe administratës

shtetërore. Studimi në përcaktim të regjimit gjeotermik dhe shfrytëzimit të kësaj energjie do të jetë me ndihmesë jo vetëm në bilancin e përgjithshëm energjetikë të ngrohjes dhe freskimit, por edhe me përfitime tjera ekonomike, përdorime me efikasitet të lartë energjetike gjithnjë në konsideratë edhe për ruajtje të mjedisit jetësor.

Përvijimi me të kaltër në Graf.4.6. paraqet pjesëmarrjen e teknologjive moderne të kapaciteteve instalues nga burimet gjeotermike, në grupin pjesëmarrës të teknologjive të ndryshme nga BRE, atë diellore dhe nga biomasa, deri në vitin 2020, në Kosovë.



Graf.4.6. Pjesëmarrja e teknologjive të ndryshme me plotësime nga BRE, në sektorin e ngrohjes dhe amvisrisë

5.0 ENERGJIA GJEOTERMIKE

Energjia gjeotermike është energji e rinovueshme, që gjenerohet nga proceset gjeologjike në thellësi të tokës. Fjala gjeotermi rrjedh nga fjala greke *geo* (toka) dhe *termo* (nxehtësia), që do të thotë *nxehtësi e tokës*. Energjia gjeotermike ka burimet e veta, nga nxehtësia e brendshme e konservuar gjatë krijimit të Tokës, nga zbërthimi i elementëve radioaktivë në koren e Tokës, si dhe nga veprimet e proceseve fiziko-mekanike dhe kimike në thellësitë e shtresave të tyre gjeologjike. Mediumi kryesor i cili e bart këtë nxehtësi në koren e Tokës janë shkëmbinjtë e saj, në poret dhe çarjet e të cilëve ka edhe ujë. Potenciali i energjisë gjeotermike përcaktohet nga ndërtimi gjeologjik i trevës, tektonika, si dhe filtrimi i ujërave meteorike nga sipërfaqja e Tokës drejt thellësisë. Brezat anomalë gjeotermikë ndodhen në thellësi të ndryshme pranë masive aktive magmatike, në brezat e tektonikeve shkëputeshë krahinore sizmoaktive, si dhe në thellësi të strukturave gjeologjike të ndërtuara nga shkëmbinjtë me koeficient të lartë filtrimi.

Nga thellësitë e Tokës drejt sipërfaqes dalin ose burojnë fluide gjeotermike të mineralizuara. Këto fluide mund të jenë *ujë, avull ose përzierje* e tyre.

Modelimet matematike të kryera kanë argumentuar se shtypja tektonike luan një rol të rëndësishëm në lëvizjen e ujit nëntokësor nga thellësitë drejt niveleve të cekëta. Vendosja e fushave gjeotermike kontrollohet nga thyerjet aktive dhe nga stresi tektonik aktual në brezat sizmike aktive. Në kushte me presion dhe nën ndikimin e temperaturave të larta në ato thellësi, nga poret dhe nga ndryshimet mineralogjike të shkëmbinjve, çlirohet ujë nga i cili formohet fluidi gjeotermik. Fluidet gjeotermike që vijnë nga 10-15km thellësi, i përkasin niveleve ku mjedisi ka temperaturë të lartë, 150-200°C.

Thyerjet sizmoaktive rezultojnë nga stresi kompresional që shpie në deformimin e shkëmbinjve. Bashkëlidhja *ndërmjet tektonikës, aktivitetit sizmik dhe veçorive gjeokimike* të fluideve që qarkullojnë, tregon se këto fluide përbëhen nga uji i nxjerrë nga shkëmbinjtë, si rezultat i stresit kompresional. Ky korrelacion midis tyre kushtëzohet nga dy faktorë: së pari, nga gjeneza e fluideve termominerale dhe, së dyti, nga rrugët e migrimit të tyre drejt sipërfaqes së Tokës. Por, krahas kontrollit tektonik dhe të sizmo aktiviteti, formimi i ujërave termale kushtëzohet edhe nga faktorë të tjerë, si:

Regjimi gjeotermik i zonave, temperaturat në thellësi të ndryshme, gradienti gjeotermik, dendësia e fluksit të nxehtësisë së Tokës, përcjellshmëria termike e formacioneve gjeologjike që ndërtojnë zonën, trysnitë mbinormale të shtresave molasike.

Fluidi migron drejt sipërfaqes së Tokës nën veprimin e stresit shtypës në thyerjet sizmoaktive. Fluidi gjeotermik që lëviz lart, rrjedh nëpër formacione të ndryshme shkëmbore. Duke rrjedhur nëpër këtë mjedis, fluidet pasurohen me elementë të ndryshëm kimikë. Në këtë rrugë drejt sipërfaqes së Tokës, fluidi gjeotermik ftohet, përafërsisht sipas gradientit gjeotermik dhe, duke u përzierë e bashkëvepruar njëkohësisht me ujërat nëntokësore dhe meteorike të infiltruar nga sipërfaqja, krijon atë përbërje kimike që kanë ujërat e burimeve dhe puseve gjetermale. Në rastet kur temperaturat e ujërave termale në tavanin e strukturave gëlqerore të varrosura dhe në ranorët janë më të larta se sa temperatura e mjedisit gjeologjik rrethues në po ato thellësi, tregojnë se fluidi i mineralizuar termal ngjitet lart drejt sipërfaqes së tokës nga thellësi të mëdha, ku mjedisi ka temperaturë më të lartë. Këto ujëra gjeotermike janë përzierje e fluideve gjeotermike me ujërat nëntokësore meteorike. Në mekanizmin e formimit të fluideve gjeotermike, rol të rëndësishëm luan edhe depërtimi i ujërave meteorike të shiut apo të borës së shkrirë në thellësi të strukturave gjeologjike për kilometra të tëra nën sipërfaqen e Tokës, nëpër poret dhe çarjet e shkëmbinjve (Fig.5.1). Duke qarkulluar nëpër shkëmbinj, këto ujëra ngrohen dhe temperatura e tyre përcaktohet nga nxehtësia e shkëmbinjve që e marrin në thellësinë e dhënë, *pra temperatura* kushtëzohet nga thellësia e depërtimit të ujërave në nëntokë, dendësia e fluksit të nxehtësisë dhe gradienti gjeotermik i zonës. Në kushte të përshtatshme, si për shembull në prani të tektonikëve shkëputës, ky ujë i nxehtë gjen rrugën e kthimit lart në sipërfaqen e Tokës.

Uji në sipërfaqen e tokës paraqitet si burim i ujërave të nxehta ose të gejzereve. Uji i kurthuar thellë nën tokë formon “rezervuar gjeotermik”. Figura

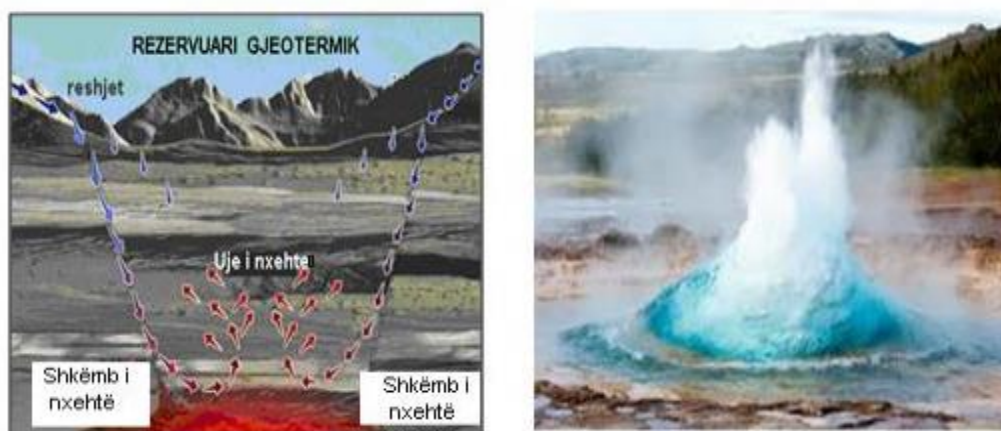


Fig.5.1. Formimi i rezervuarit gjeotermik, pamje e një gejzeri

Është shumë e rëndësishme të dimë ku janë formuar ujërat termominerale dhe cili është mekanizmi i formimit të tyre. Kjo nuk ka vetëm rëndësi teorike, por edhe vlera të mëdha praktike, sepse duke njohur origjinën e ujërave termominerale në Kosovë, mund të prognozojmë ku dhe si mund të gjenden rezervuar gjeotermik. Dëshmia më e mirë për këtë është burimi i avullit në malin e Postenanit me temperaturë më të lartë, dhe në Leskovik në Shqipërinë juglindore në Amarantos në Greqinë, veriperëndimore pranë kufirit shqiptaro-grek. Në Kosovë, në Banjë e Pejës, burimet e Kllokotit, Banjksa në Mitrovicë e disa të tjera. Për shfrytëzimin e energjisë gjeotermike është e rëndësishme vetëm korja e Tokës. Pikat ku takohen pllakat tektonike, duke qenë vende aktive për paraqitjen e vullkaneve dhe tërmeteve, njëherazi janë edhe vende me potencial të mundshëm gjeotermik.

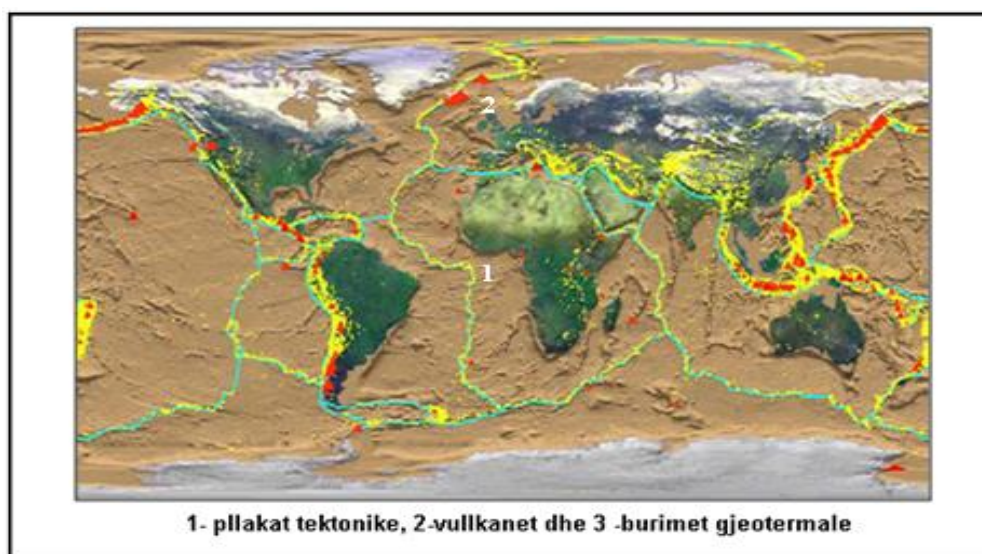


Fig. 5. 2. Pamje satelitore e zonave gjeotermike

Për studimet e kësaj fushe, aktualisht mungojnë të dhëna teorike dhe analitike. Do të nevojiteshin të dhëna mbi përmbajtjen e izotopeve të hidrogjenit, heliumit, oksigjenit, të mikroelementëve në ujërat termale, të cilët janë tregues të sigurt mbi thellësinë e formimit të fluideve gjeotermike. Në të ardhmen këto përcaktime do të jenë objektiv i studimeve hidrogeologjike dhe gjeotermike në vendin tonë. Me gjithë këtë, edhe me të dhënat ekzistuese hidrogeologjike, studiohet dhe trajtohet problemi i origjinës së ujërave termo minerale, përbërësve të tretur në ujë dhe mekanizmi i bashkëveprimit ujë-shkëmb (A.Frashëri, A.Qirinxhi, 2010).

Në këtë rast synohet të jepet mendimi paraprak mbi origjinën dhe formimin e ujërave termale të Kosovës.

Energjia gjeotermike shfrytëzohet në disa rrugë:

a) Përmes e *puseve të thellë nga të cilët fontanon fluidi gjeotermik ujë-avull* mbi 100°C, në breza gjeotermikë me rezervuarë në thellësi. Tipike janë pusët që shfrytëzojnë fluidet gjeotermike për gjenerimin e energjisë elektrike si në Piza të Italisë, në Islandë, etj.

b) *Me anën e puseve të thellë disa mijëra metra, nëpër të cilët qarkullohet ujë.* Uji nga sipërfaqja e Tokës pompohet në thellësi, ku ngrohet nga shkëmbinjtë dhe rikthehet në sipërfaqe për t'u shfrytëzuar nxehtësia e tij.

Kjo mënyrë përdoret në rastet e pranisë së zonave anomale me dendësi të fluksit gjeotermik të lartë. Shfrytëzohen edhe pusët e thellë të braktisur të naftës dhe gazit.

c) *Shfrytëzimi i ujërave termomineralë nga burimet si edhe pusët e cekët.*

d) *Shfrytëzimi i nxehtësisë së ujit të shtresave të truallit pranë sipërfaqësor, deri në thellësinë rreth 100-150m, për ngrohjen dhe freskimin e godinave me anën e sistemeve pus-pompë gjeotermike nxehtësie.*

Shfrytëzimi i energjisë nga fluidet gjeotermike me anën e teknologjive moderne realizohet në mënyrë integrale dhe kaskadë. E konceptuar si pjesë përbërëse e energjive të rinovueshme, nxehtësia e Tokës, shfrytëzohet në kompleks edhe me energjinë diellore, të ujit dhe të erës. Shfrytëzimi kaskadë siguron efektivitet të lartë energjetik dhe ekonomik, sepse shfrytëzohet plotësisht energjia gjeotermike e fluideve, nga temperaturat më të larta e deri sa fluidi të merr temperaturën e mjedisit, madje edhe pas saj me varg instalimesh, si për:

-Gjenerim të energjisë elektrike.

-Ngrohje të hapësirave, tharje të produkteve bujqësore, ngrohjen e serave, shkrirjen e akullit në sektorë të rrezikshëm të rrugëve.

-Banja termale, sauna, pishina me ujë të ngrohtë.

-Ngrohje, hapësirash dhe ujë sanitar.

-Akuakulturë: rritje peshqish, alga spiruline.

-Ngrohjen e truallit në fushat ku mbillet asparagus.

-Nxjerrjen e kripërave të dobishme nga ujërat termominerale, etj..

Tërësia e këtij zinxhiri, ose pjesë të veçanta të tij për përdorimin e fluideve gjeotermike përcaktohet nga temperatura e fluidit, prurjet e tij, kushtet gjeomorfologjike dhe urbane të zonës.

Deri në ditët tona, në strategjitë gjithë përfshirëse Qeveritare, në planifikimet energjetike, ligjshmërinë si edhe në hulumtimet shkencore në Republikën e Kosovës, fare pak janë të përfshira burimet gjeotermike.

Andaj në këtë Tezë, për herë të parë merret në studim *regjimi gjeotermik dhe mundësit e shfrytëzimit të energjisë gjeotermike* në Kosovë.

Fillimisht nxjerren në pah përcaktimet e parametrave që kushtëzojnë regjimi gjeotermik, rajonizimi i zonave gjeotermike, potenciali gjeotermik, në terrenet të ndryshme gjeologjike dhe hidrologjeologjike të burimeve dhe puseve termominerale edhe ujërave termale pranën sipërfaqësorë në shtresë të cekët, me mundësit e shfrytëzimit të potencialit burimor me ujëra të nxehtë me teknologji moderne – pompat e nxehtësisë, me ndikim pozitiv në bilanc energjetikë të energjisë ngrohëse dhe në mjedisin e Kosovës.

Karakteristika gjeologjike, litologjike, aktivitet tektonik, thyerjet dhe marrëdhëniet e tyre me energjinë gjeotermale janë përdorur në këtë studim.

5.1. REGJIMI GJEOTERMIC I STRUKTURAVE GJEOLGJIKE TË KOSOVËS

Kosova zë vend kyç në strukturën gjeologjike të Ballkanit Qendror dhe Perëndimor. Studimet gjeologjike të Kosovës konsiderohen me vlera shkencore që i përkasin shekullit të XIX-të.

Kosova bënë pjesë në zonën aktive seizmike të brezit të gjeosinklinales së dikurshme të Testisit e ekspozuar shfaqjeve të shpeshta të dukurive të tërmeteve, ku kohë pas kohe paraqiten lëvizjet e blloqeve të shkëputura dhe të çvendosura. Ngjarjet tektonike Alpine që përfshijnë trevat e Kosovës, që nga riftingjet kontinentale, çarjet kontinentale, zgjerimet oqeanike dhe fazat e tjera tektonike, që veçojnë njësitë tektono-stratigrafike me përbërje të shumtë të formacioneve vullkano-sedimentare, sedimenteve detare, që i përkasin periudhave terigjene të Paleozoikut, shtresave me gurë gëlqerorë të periudhës së Triasikut dhe Jurasikut, bashkësisë së Kretakut, me brezime ofiolitike-radiolitik, dhe shumë vende me melasa neogjene, në etapa të ndryshme formimi. Territori i Kosovës, në vazhdimësi në vendet fqinjë, e veçojnë njësit tekton-stratigrafike, Fig. 5.3, të:

Masivit Dardan

Si njësi e veçantë gjeologo - tektonike shtrihet ndërmjet Karpato - Ballkaniteve në lindje dhe zonës së Vardarit, në perëndim.

Emërtimi dhe karakteristikat e para të kësaj njësie janë dhënë nga Dimitrijeviç (1959) e emërtuar edhe si Masivi Serbo-Maqedonas (Masivi Dardan). Ka shtrirje

kryesisht Veri - Jug dhe karakterizohet nga ndërtimi me përbërje komplekse me formësime gjatë proceseve të gjata kohore gjeologjike nga rikristalizimet Alpine, me kurora gjigante të gëlqerorëve të periodave të Triasikut në ndërhyrje të graniteve dhe shkëmbinjve vullkanikë të moshës së Terciarit.⁽¹⁾

Zona e Vardarit (ZV)

Ka shtrirje të konsiderueshme, disa qindra kilometër, duke filluar nga deti Egje në jug deri në basenin Panonian në veri. Në Kosovë zë vend në mes Masivit Dardan në lindje dhe mbi njësinë e Drenicës, në perëndim.⁽²⁾ Shtrihet nga Reçica, në kufirin me Serbinë, përgjatë linjës Podujevë-Gjilan, deri në Maqedoni. Zonën e Vardarit (ZV) e përbejnë:

nën zona e Brendshme e Vardarit (NzBV), ajo Qendrore e Vardarit (NzQV) që përfshin veri-lindjen e teritorit, dhe nën zona e Jashtme e Vardarit (NzJV).⁽³⁾ (Fig.5-3).

Zona e Vardarit konsiderohet si zonë e riftëzuar e subduksionit, ku korja oqeanike e Jurasikut është subduktuar nën rreshpet kristaline të masivit Dardan.

Konsiderohet si zonë me formësime nga mbetjet oqeanike të Vardarit të hapura në Triasikun e mesëm dhe mbyllur sërish në Jurasikun e sipërm deri në Kuartërnar.⁽⁴⁾ Pjesët gjithëpërfshirëse i ndëtojnë shkëmbinjtë me metamorfizëm të shkallës së lartë të Kopaonikut, Rogoznës. Konkretisht krahët perëndimor të tyre i veçojnë shkëputjet e theksuara, që mbulojnë si mbihipje zonën tektonike Drini Ivanicën. Shkëmbinjtë kryesorë janë gabro peridotitet si dhe formacionet vullkanogjeno sedimentare (formacionet diabazo-stralore me intruzione lokale të gabro – plagjiograniteve, ofiolitet). Në disa pjesë janë prezent edhe shkëmbinjtë e ri, të periodës së Paleozoikut, Mesozoikut dhe formacionet sedimentare Paleogjene. Kryesisht veriu i zonës, rrethina e Trepçës, është e përfaqësuar me formacionet e shkëmbinjve bazikë vullkanikë të Paleozoikut, me prezencë të thyerjeve të shumta me aftësi të lartë të përshkueshmërisë së nxehtësisë, që u ofrojnë nxehtësi sisteme ujore që qarkullojnë në to.

Zona e Drini-Ivanicës (DI)

Në mënyrë specifike ndan zonën e Fushës së Kosovës me atë të Dukagjinit. Shtrihet mbi krahun lindor të lumit Ibër dhe Mitrovicës, për afër Prishtinës. Sipas skemës së [Karamata Krstiq \(1966\)](#), strukturën gjeologjike gjithë përfshirëse e përbëjnë shkëmbinjtë me formacione Paleozoike dhe depozitime të Kretakut, me përbërje nga gëlqerorët platformikë të njohur për përshkueshmëri dhe aftësi për gjenerim të lartë të nxehtësisë. Në formë rripi të ngushtë zona, përfshihet nga thyerja kryesore e Çiçavicës, e shumë të tjerave tërthore. Strukturën deformuese të brezit e përbëjnë shkëmbinjtë sedimentarë që shtrihen nga Istogu deri në Vrellë e Studenicës dhe mbyllen diku në veriperëndim të Prishtinës.

⁽¹⁾ (Dimitrijevic 1971)

⁽²⁾ (C.Legler, A.Knoblich, 2008)

⁽³⁾ (C.Legler 2006)

Dinaridet e Brendshme (DB)

Në Kosovë, struktura gjeologjike gjithë përfshirëse e Dinarideve të Brendshme (DB), nga veri perëndimi deri në juglinde, zënë pjesën qendror dhe perëndimore të harkut Alpido-Karpato-Ballkanik, në vazhdimësi që ndërpriten më thyerjen tërthore Shkodër–Pejë. Ndërtimi i përbërjes strukturore gjeologjike të Dinarideve ka kaluar në disa etapa të formimit me disa njësi tektonike më të vogla, si lidhëse në mes të elementëve kontinentale perëndimore të Peri-Adriatikut dhe atyre oqeanike, me blloqe bazë të ndërfutura si rripe të gjëra, nga zhvillimet e komplekseve vullkanike të Cenozoikut.⁽⁵⁾ me: Njësinë e Drenicës (BD), (Drina-Ivanicës), zona lindore e Bosnje-Durmitorit (ZLBD), brezi i Ofioliteve (BO) dhe zona e Sharr-Korabit (ZShK). Në veriperëndimi të Dinarideve, në Dukagjin.⁽⁵⁾ (Fig.5-3), zona kryesisht ndërtohet me shkëmbijë sedimentarë karbonatikë të moshës Mesozoike dhe Paleozoike në përbërje formacione të gëlqerorëve të karstifuar të Triasikut dhe dolomiteve, me përzierje të brezeve ofiolite Jurasike dhe flishit të Kretakut. Shtresat e melasave të Neogjenit dhe depozitimet e Holocenit, me prezencë të trupave serpentinit, që arrijnë trashësi deri në 500m, thellësi.⁽⁶⁾

Dinaridet ndërpriten me thyerje e thellë gjatësore Shkodër – Pejë dhe thyerjet tërthore të Drinit të Bardhë, Bellanicës etj., mu në rredhe të ndryshme gjeologjike me prezencë të formacioneve të shkëmbinjve karbonatikë-radiolaritike dhe blloqeve me shiste me shkallë të ndryshme të metamorfizmit, në të cilët janë prezentë krijimi i forcave shtytëse në mes të nën-njërive. Këto thyerje përshkojnë të gjithë koren e kësaj pjese të Tokës dhe janë sizmologjike. Paraqitje e thjeshtuar strukturore-tektonike e Kosovës. është paraqitur në figurë

⁽⁵⁾ (Dimitrijevic 1971

⁽⁶⁾ (Milivojević, M., 1992)

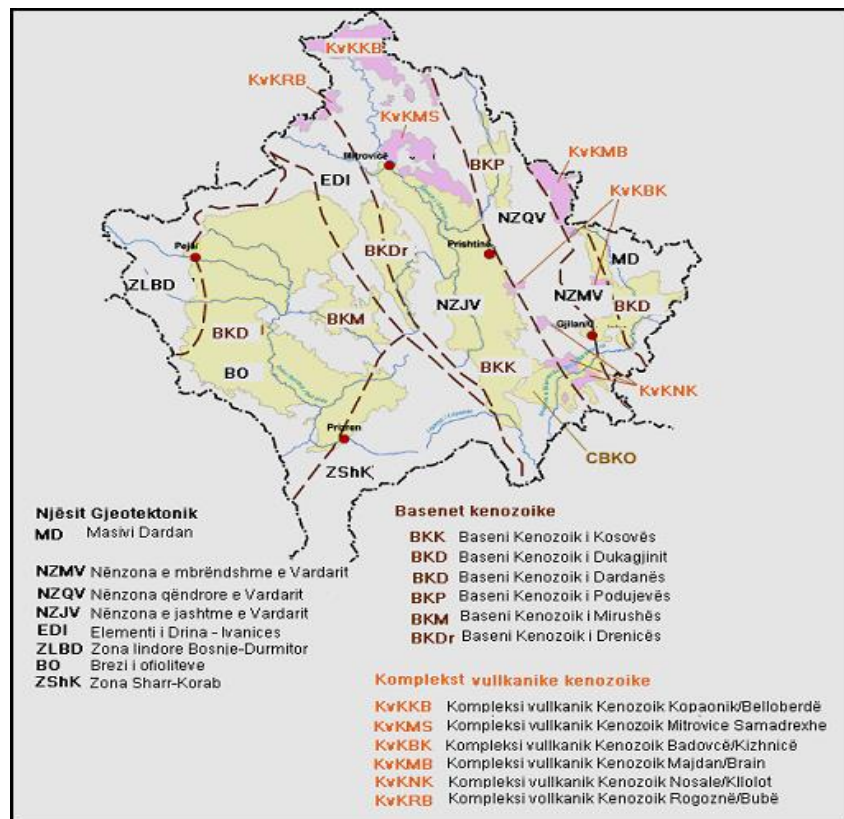


Fig.5.3. Njësitet gjeologjike regionale të Kosovës (Beak Consultants GmbH 2006)

5.2. TEMPERATURAT

Sipërfaqja e Tokës nuk ngrohet njëllor nga Dielli dhe prandaj në të dallohen zona me temperatura të ndryshme. Ndryshimet e saj të shprehura me nxehtësi, në prerjet e shtresave pranë sipërfaqësore të tokës në thellësi, janë në varësi të rrezatimit diellor, stinës së vitit, pozitës gjeografike, kushteve gjeomorfologjie, litologjisë së terrenit, nxehtësisë specifike të mbulesës së shkrihtë të tokës dhe të shkëmbinjve rrënjësorë nën ta.

Dielli në vend nuk ngroh vazhdimisht në mënyrë të njëtrajtshme. Terrenet JL dhe LP të Kosovës përfshihen nga vlera të përgjithshme të rrezatimit diellor prej 1400 deri në 1500kW/m², e në arrijn deri në 1650(kW/m²), në jugperëndimin, në Rrafshin e Dukagjinit (Fig. 5. 4). Bazuar në vlerësimin rrezatues që përfshijnë vendin, është përcaktuar sasia e nxehtësisë që marrin zona të caktuara si në: mes maleve të Sharit dhe Bjeshkëve të Nemuna në zonën fushore në Dukagjin, jugperëndimi, merret sasi nxehtësie nga rrezet e diellit rreth 142.000 cal.cm⁻². Kah verilindja, në shtrirjen e Fushës së Kosovës, krahasuar me terrenin e tërësishëm që marrin sipërfaqet e tokës ku inteziteti i rrezeve të diellit pëson ulje të ndjeshme llogarit analitike japin vlerësim se terrenet marrin rreth 138.000 cal.cm⁻², sasi nxehtësie.

Kosovën e përfshijnë ritme të temperaturave lokale të ajrit që ndryshojnë në hapësirë dhe kohë. Të dhëna të studimeve hidrometeorologjike të Kosovës, ofrojnë tregues për vlerësimet mesatare mujore, vjetore dhe për amplitudat e ajrit për terrenet e ulta të vendit. Ato janë diç më të larta në Rrafshin e Dukagjinit sesa në atë të Kosovës dhe të Anamoravës, me vlerësim mesatar diku rreth 10°C, 11°C përkatësisht 9°C. (A.Pushka). Temperatura maksimale në ditët me diell (muajt me diell) është diku mbi 30°C, në pjesët e ulëta të Kosovës. Gjatë stinës së dimrit në mbarë rajonin temperaturat pësojnë mesataren prej -15°C deri në -20°C. Vlerat e rrezatimit mesatare diellore për terrenet e Kosovës i paraqet figura

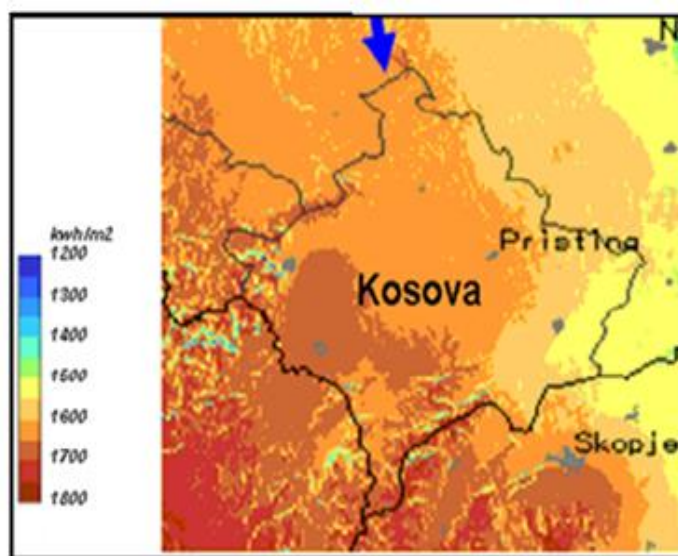


Fig.5.4. Vlerat e rrezatimit diellor, për Kosovën (AER-i 2008, modifikuar)

Të dhënat mbi vlerat e temperaturave janë nxjerr nga Atlasi gjeotermal i Evropës 1992. Studimet në përshkrim e argumentojnë shpërndarjen e fushës së temperaturave në strukturat tektonike, në Kosovë. Bazuar në treguesit e hartës së temperaturave, për thellësitë deri në 1000 m dhe mbi 1000m. Filluar nga Dinaridet, veriperëndimi, deri në strukturën e Vardarit, në veri-jug lindje, përvijimet e izotermave gradualisht pësojnë rritje.

Rajonin fushorë të Dukagjinit dhe trevat malore që e rrethojnë atë, e karakterizon fusha gjeotermike me temperatura të vlerave mesatare nga 30, 40 deri në 50°C në thellësi e 1000m. Ky ndryshim shkaktohet kryesisht nga lëvizjet e ujërave të ftohta nëntokësore, karakteristikat e shtresave të Kretaku. Temperatura gradualisht në mbi 1000 metra, pësojnë rritje nga 60, 70 deri në 75°C (Fig. 5.6). Përgjatë thellësisë, më saktë në 5000m, thellësi, temperaturat rriten gradualisht dhe arrijnë vlerat nga 80 deri në 90°C(Fig.5.8). Konturimin qendrore të vendit, Fushën e Kosovës, përgjatë kufirit ndarës të strukturave të gjeologjike, të Drini Ivanicës dhe zonës së Vardarit, e pëshkrojnë përvijimet e diskontinuitetit MOHO, në 40km-shin. Paralel me to edhe izotermat mbasin konstante me vlera të temperaturave nga 50 deri në 60°C.

Juglindje e Kosovës, nën zona të caktuara të terrenit, filluar nga 100 m-shi thellësi (Graf.5.1), në shtresë ujëmbajtëse të Terciarit, temperaturat arrijnë vlera nga 30 deri në 40°C. Kah thellësia në mes 350- 452m e deri në 1000 m, në strukturën e shkëmbinjve vullkanikë me ndër shtresa të formacioneve argjilore-breçe temperaturat rriten nga 55 deri në 65°C. Po në të njëjtën zonë, mbi 1000 m temperaturat pësojnë rritje të theksuar deri në 102°C (Graf. 5.1, Fig. 5.7). Vlerat e larta të temperaturave në thellësi që përfshijnë zonën e Vardarit janë mjaft shpresë dhënëse për mundësit e shfrytëzimit të ujërave termale si të Klokoti, Zhiti e të tjerë ujëra që mundë të priten, në mes Gjilanit dhe Ferizajit.

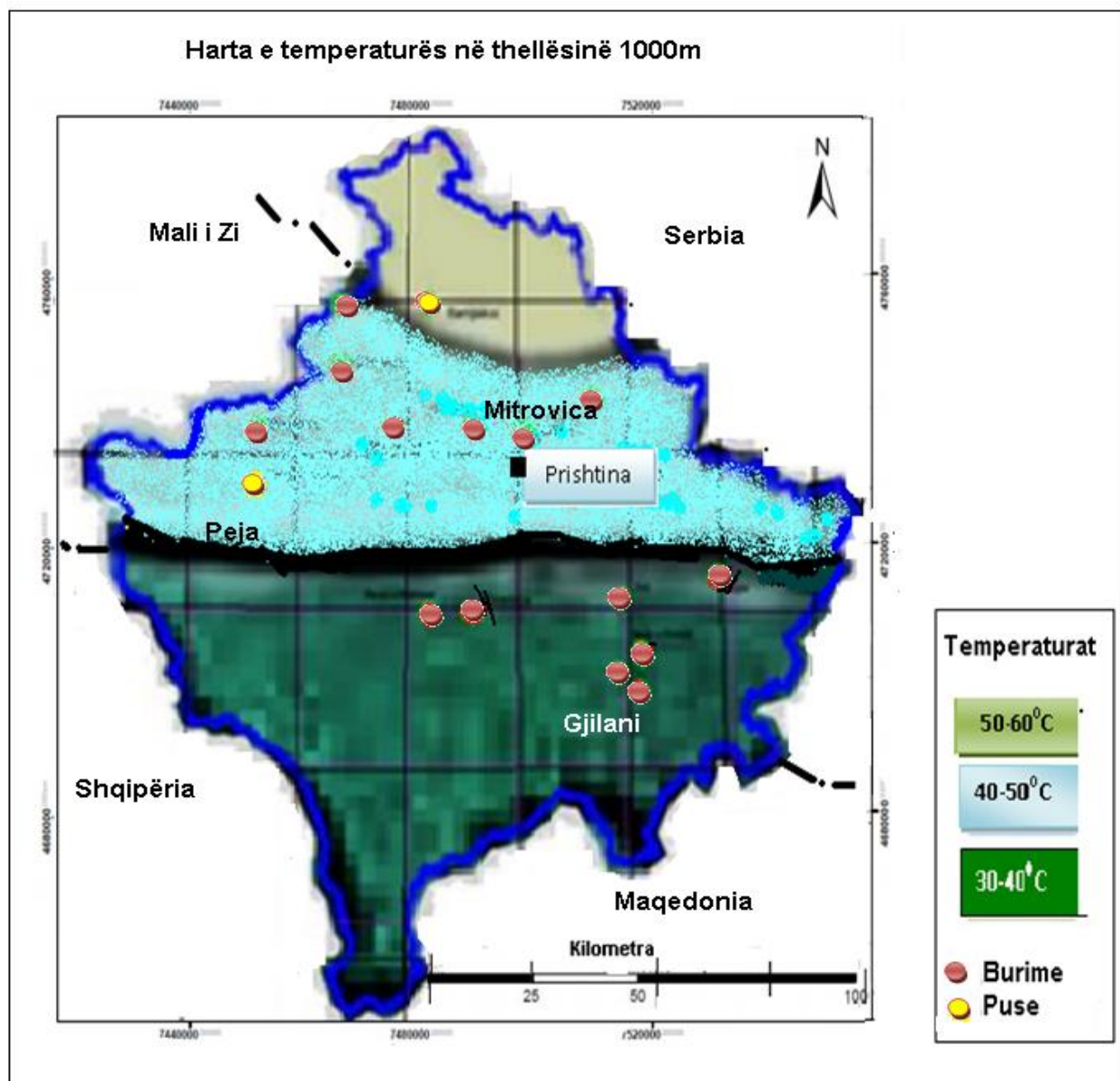


Fig. 5.5. Harta e temperaturave deri në 1000m, thellësi, për Kosovën

(Geothermal Atlas of Europe,1992)

Krahas ndryshimit të temperaturave krahinore, vendin e karakterizojnë edhe janë luhatjet zonale lokale të temperaturave, në thellësi të tokës. Ndryshime të theksuara të temperaturave vërehen kah veriu i Kosovës, në zonën strukturale gjeologjike që e formojnë vargmalet e Kopaonikut dhe të malit të Rogoznës. Me aproksimim për gjithë rajonin temperaturat e vlerësuara ndryshojnë nga 60 deri në 80°C, deri në thellësinë 1000m, 80 deri në 100°C, mbi 1000m thellësi (Fig. 5.7), e kah 5000m, temperaturat mund të arrijnë vlerën deri 120°C (Graf.5.1).

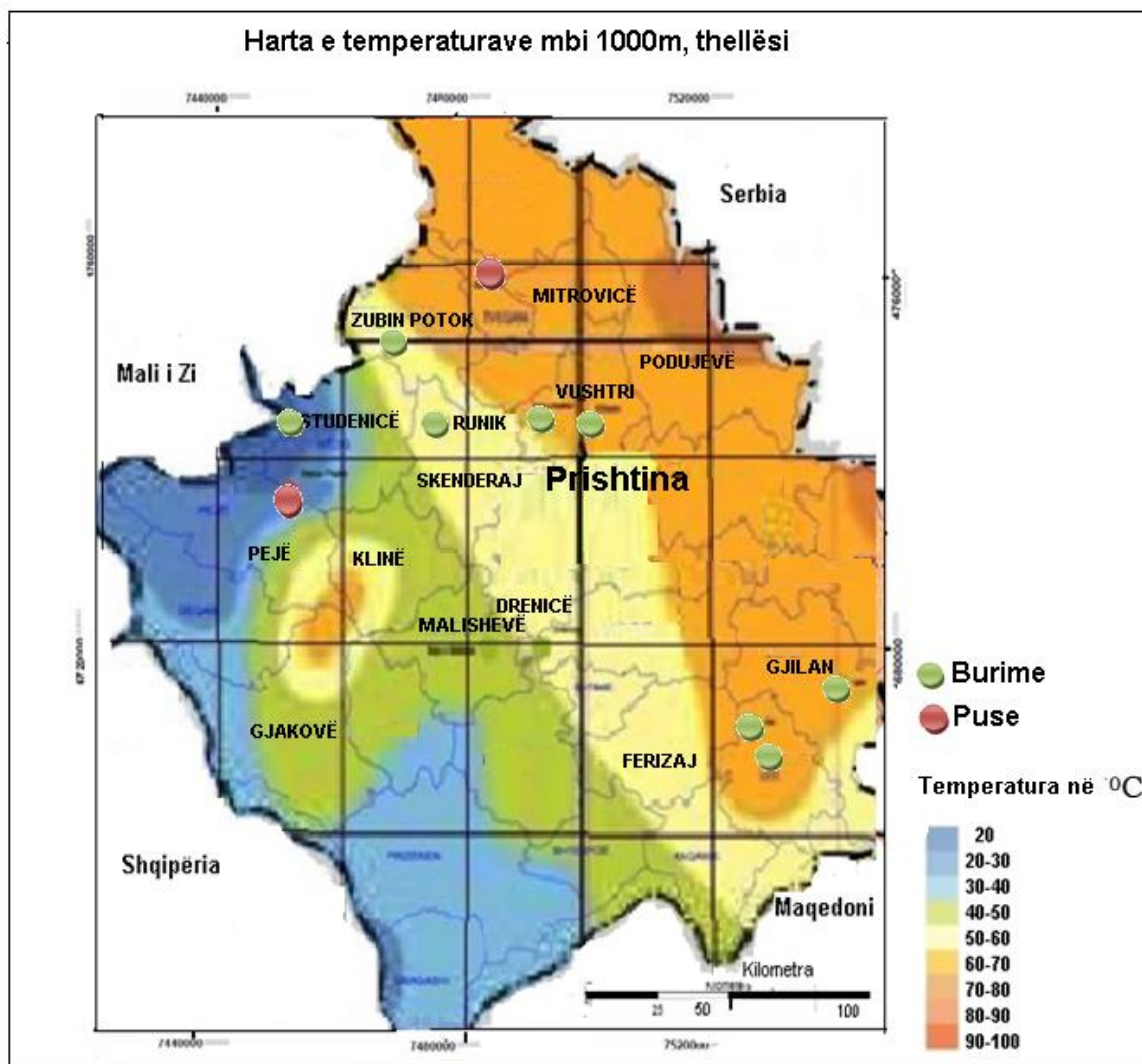
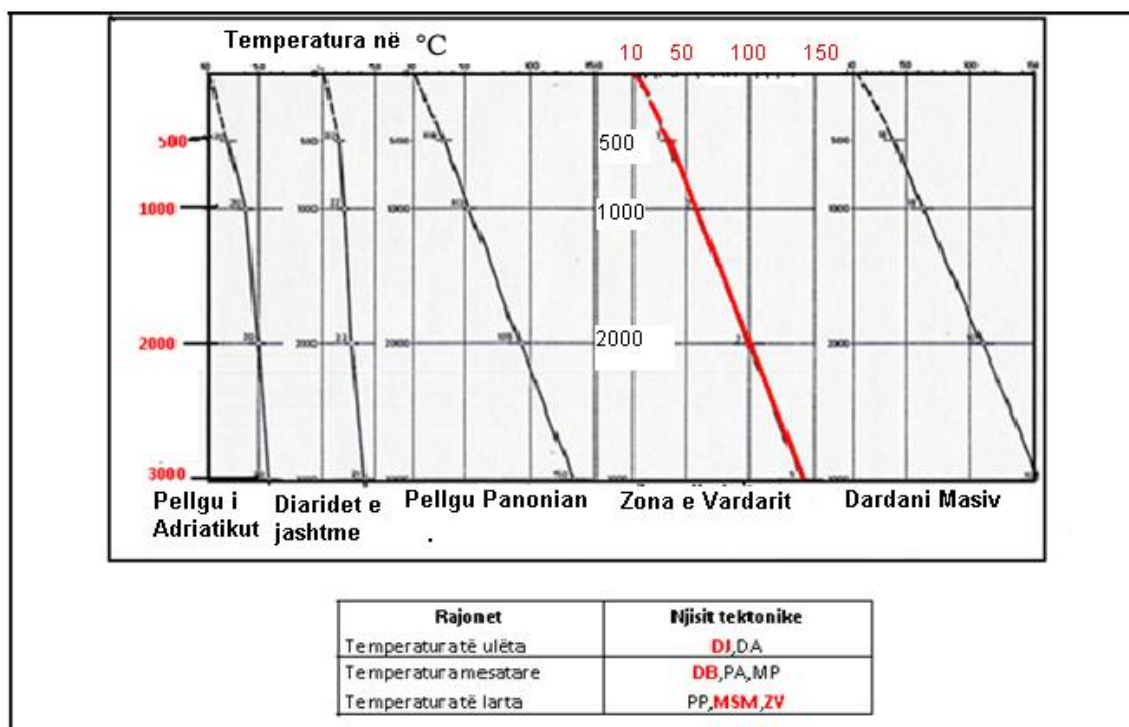


Fig. 5.6. Harta e temperaturave mbi 1000m, thellësi për Kosovën
(Geothermal Atlas of Europe, 1992)

Graf.5.1, paraqet qartë vlerësim të temperaturave në thellësi të ndryshme të tokës të disa njësi tipike tektonike si në: Pellgun e Adriatikut, Dinarideve të Jashtme, Pellgun Panonian, Zonën e Vardarit dhe në Masivin Dardan.⁽⁷⁾ Vlerat e nxhjerrura të temperaturave (Fig.5.5, dhe Fig.5.6) në thellësinë e zonës së Jashtme të Vardarit janë po të njëjtat me ato të konstatuara me eksplorimet e viteve të më hershme (Graf.5.1). Grafi

⁽⁷⁾ (Geothermal Atlas of Evropës, 1992)



Graf.5.1. Ndryshimet e temperaturave për njësi strukturore tektonike
(Atlasi gjeotermik i Evropës 1992)

Detaje të afërta të temperaturave në thellësinë e 5000m, dhe si ndryshojnë ato përgjatë profilit litologjik të shtresave tokësore, e paraqet figura

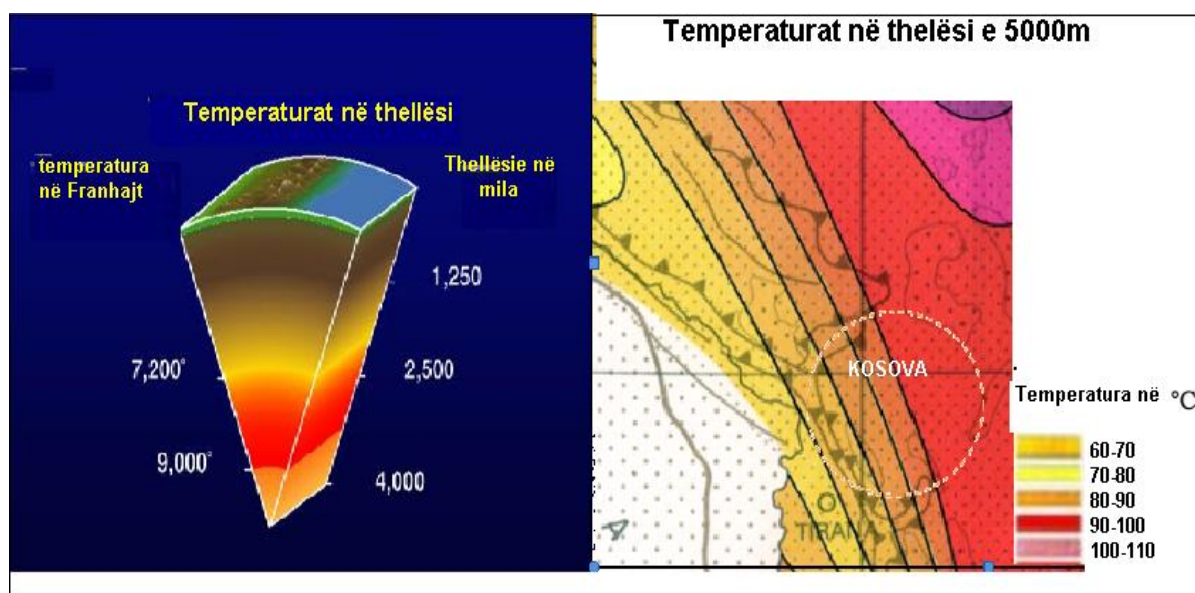


Fig. 5.8. Detaje të temperaturave në thellësinë 5000m, Kosovë
(Geothermal Atlas of Europe,1992)

5.3. GRADIENTI GJEOTERMIK

Gradienti dhe parametrat tjerë gjeotermik, si kryesorë japin vlerësime për regjimin gjeotermik të zonave të caktuar në vend.

Nga sipërfaqja drejt bërthamës së tokës, temperatura rritet në mënyrë progresive me thellësinë, mesatarisht 1°C për çdo 33m nisur nga brezi i temperaturave konstante. Kjo dukuri njihet si *gradient gjeotermik mesatar*. Për shembull, nëse temperatura brenda disa metrave të para nën nivelin e tokës, që korrespondon me temperaturën mesatare vjetore të ajrit me 15°C , në mënyrë të arsyeshme atëherë mund të supozohet se në thellësinë e 2000m temperatura do të jetë rreth 65°C - 75°C , 90°C - 105°C , në thellësinë 3000m, e kështu me radhë për disa mijëra metra të tjerë. Si ndryshon temperatura për njësi të disa strukturave tektono gjeologjike e paraqet figura

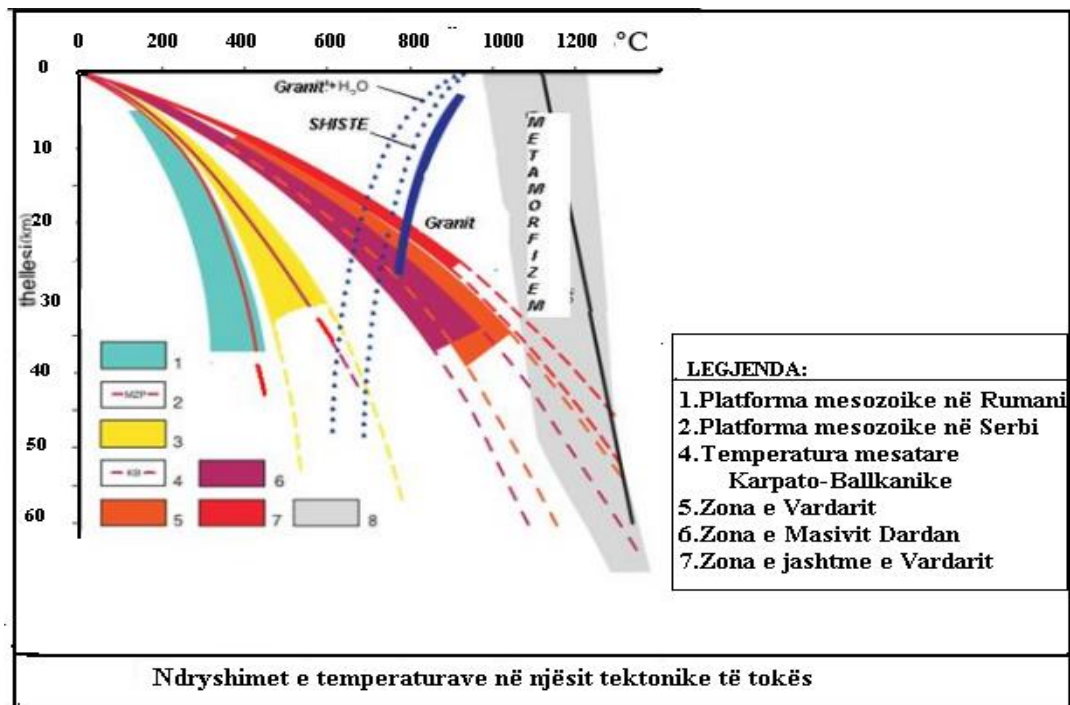


Fig. 5. 8. Temperatura kundrejt thellësisë, për njësi të ndryshme tektonike (AGJS, Harta e Gjeotermisë)

Raportet e dendësisë së fluksit të nxehtësisë (q), gradientit gjeotermik (dT/dz) dhe përshkueshmërisë së nxehtësisë (k) jepen me formulë:

$$q = -k \cdot dT/dz$$

k-Përshkueshmëria e nxehtësisë ($\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$)

q-Dendësia e fluksit të nxehtësisë (mW/m^2)

d T/dz-Gradienti gjeotermik

Përhapja e fushës së gradientit gjeotermik mesatar është në varësi të plotë të përshkueshmërisë së nxehtësisë së shkëmbinjve, ndërsa kushtëzohet nga litologjia e prerjes gjeologjike në strukturat tektonike si dhe nga prezenca e qarkullimit të ujërave nëntokësore që e përshkojnë terrenin.

Zonat e tilla “të nxehta”, në përgjithësi, janë afër kufijve të një duzine apo më shumë pllakave të shkëmbinjve të fortë (që quhen pjata), dhe formojnë litosferën e tokës. Informacionet mbi litologjinë e strukturës janë përdorur për të vlerësuar gradientin

gjeotermal të zonave. Me modelim rajonal sipas vlerave të llogaritura e për gradientet gjeotermik është ndërtuar harta mbi bazën hartografike të zonave të caktuara anomale lokale të Kosovës, që e paraqet figura

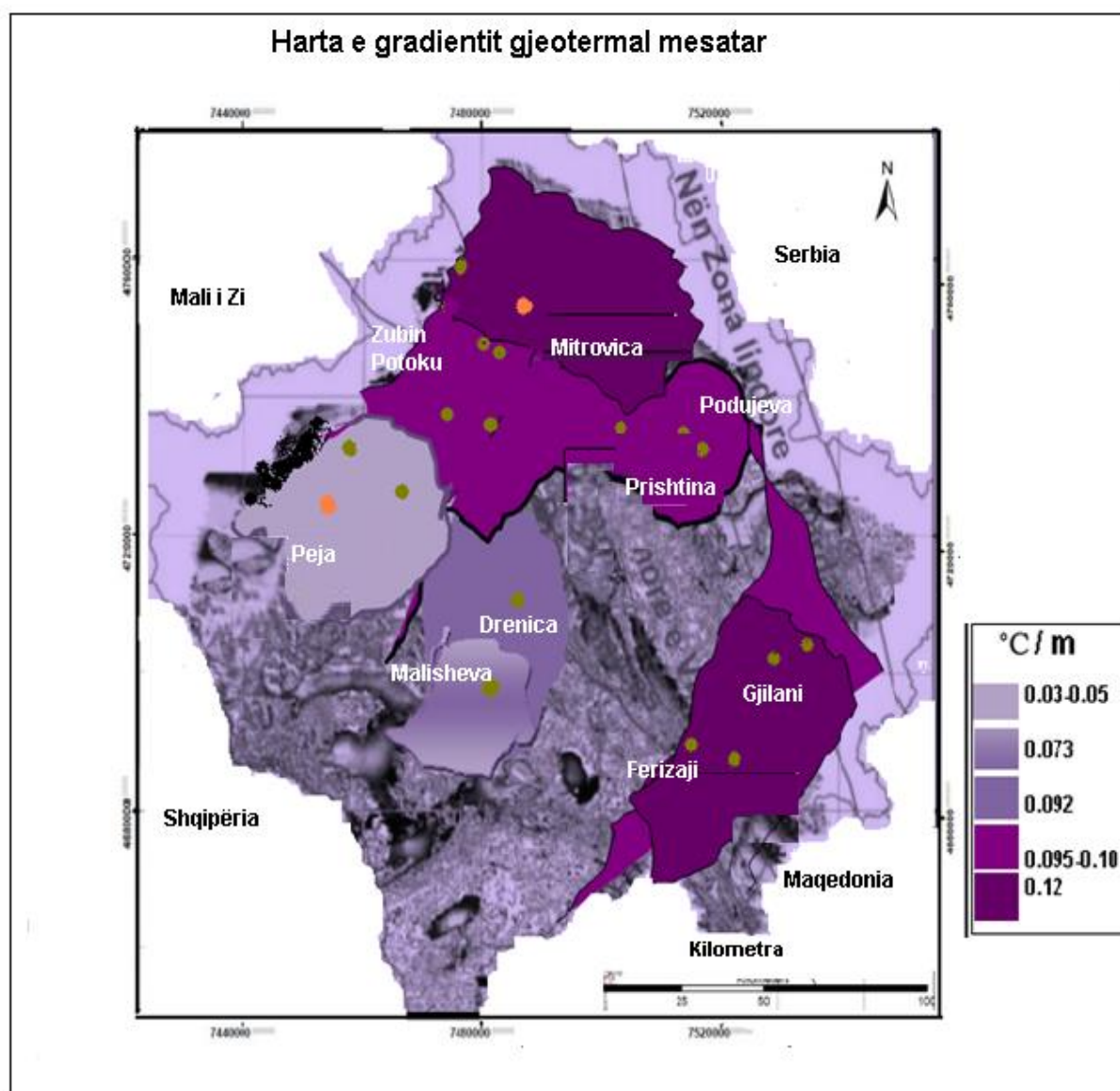


Fig.5.9. Harta e gradientët gjeotermik mesatar, për Kosovë(A.Zuna, 2015)

Të kushtëzuara plotësisht nga litologjia e prerjes gjeologjike, fenomenet në tektonikën e planeve krahinore dhe situacionit litologo-strukturor, gradientet gjeotermik janë nga më të ndryshmet, në Kosovë.

Gradientet gjeotermike, vërehen me ndryshime në dy drejtime të përhapjes:

Treguesit në Hartën e MOHO-së (Fig. 5.10), paraqesin përvijime të theksuara të anomalive të gravimetrisë paralel me shtrirjen gjeografike të strukturës së Dinarideve, veri-jug-perëndimin të Kosovës deri në kufirin me Shqipërinë, në trashësinë e korës së Tokës, rreth 40 km⁽⁷⁾. Anomalit e pranishëm, tregojnë tendencë rritjeje radhazi drejt kah verilindja e vendit dhe ndërpriten me vijën Djakovë-Prishtinë-Dimitrovgrad, në jugperëndim. Gradientët pothuajse mesatar nga 0.035 °C/m përkatësisht 0.05 °C/m (Graf. 5-2), që e karakterizojnë veriperëndimin e Kosovës, Dukagjinin, përputhën me shtrirjen e brezave strukturore të Dinarideve deri në Drini Ivanicë. Ky ndryshim i gradientëve shpjegohet me trashësinë e madhe të depozitimeve molasike të Neogjenit, mbi shtresat e gëlqerorëve, trashësia e të cilëve arrin deri në 500m⁽⁸⁾ (Fig. 5.11), dhe me qarkullimin intensiv të ujërave nëntokësore me mundësi të depërtimit të tyre përmes thyerjeve të shumta në strukturat gjeologjike të pellgut ujëmbajtës, në Dukagjin.

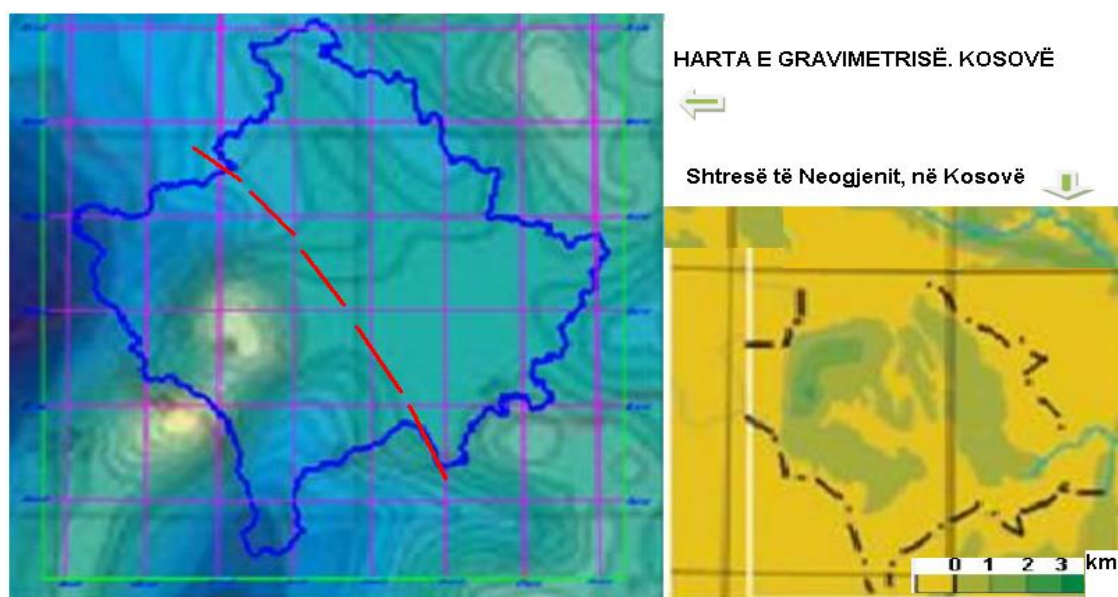


Fig. 5.10. Harta e gravimetrisë dhe shtresat sedimentare të Neogjenit, Kosovë (Atlasi gjeotermik i Serbisë, 1:2.000.000, modifikuar)

Pjesën qendrore të Fushës së Kosovës, përgjatë kufirit ndarës me brezim ofiolitik të strukturës të Drini Ivanicës dhe Vardarit të Jashtëm, e që krahasuar me Dinaridet, vihet në pah ngritje e vlerave të gradientëve gjeotermik nga 0,073°C/m, në lindje të Malishevës, në rreth 0,095°C/m, në Drenicë e Çiçavicë. Ndryshimet e izovijave në rritje të vazhduar janë prezentë deri në lindje të Prishtinës.

⁽¹⁾ (Harta e sipërfaqes Moho, GIS, M. Starqeviç)

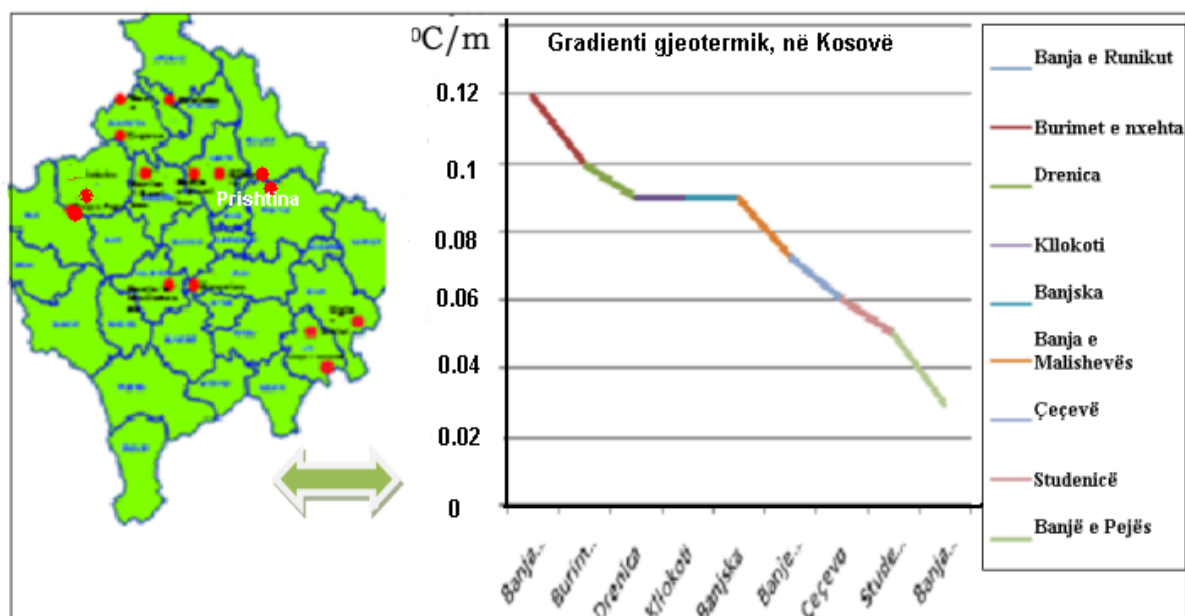
⁽⁸⁾ (Milivojeviç, 1989)

Gradientet gjeotermik prej $0.10\text{ }^{\circ}\text{C/m}$ deri në $0.11\text{ }^{\circ}\text{C/m}$ janë fiksuar në jug-lindje si në Gjilan, Viti e Zhiti, në vazhdimësi deri në Maqedoni.

Jug-verilindja e vendit, filluar nga struktura juglindore e vargmaleve të Kopaonikut, malet e Rogoznës, rajoni i Trepçës-Zubin Potok – Banjska, deri në kufi me Serbi, e karakterizojnë gradientet gjeotermike me vlera shumë të lartë deri në 0.12°C/m . Kjo rritje e lartë lidhet me ndikimin e fluksit gjeotermik në strukturat me përbërje të shkëmbinjve metamorfikë dhe magmatikë me breze radiogjenike të ngrohjes që gjenerojnë nxehtësi, e cila nxehtësi transmetohet në mënyrë intezive nëpër thyerjet e thella tërthore dhe gjatësore, të cilat kushtëzojnë edhe burimet e energjisë gjeotermike.

Me ndikim të qarkullimit të ujërave nëntokësore në fushën e lumit Llap, në Podujevë, gradienti gjeotermik pëson ulje të lehtë prej $0.10\text{ }^{\circ}\text{C/m}$. Përvijizimet e gradientit në tërë këtë rajon mbasin të një vlerë, deri në kufij me Serbinë.

Graf.5-2, paraqet dukurin gjeotermike me gradient të ndryshëm për situacionet e lokaliteteve ku ekzistojnë burimet termominerale, në Kosovë



Graf. 5.2. Gradientet gjeotermik për situacionet të zonave burimore, Kosovë
(A. Zuna, 2015)

5.4. DENDËSIA E FLUKSIT TË NXEHTËSISË

Fluksi i nxehtësisë, dendësia e tij, ashtu si dhe gradienti gjeotermal kanë karakteristikat e tyre globale e zonale. Dendësia e fluksit të nxehtësisë (Q), është parametër kryesor i cili kushtëzon rezervat e energjisë gjeotermike. Studimet gjeotermike, kanë për bazë të dhënat e Hartës për Dendësinë e fluksit të nxehtësisë, në Evropë⁽⁹⁾, të nxjerra dhe përpunuara për Dendësinë e fluksit të nxehtësisë që përfshin rajone të Kosovës.

⁽⁹⁾(Atlasi Gjeotermik i Evropës, 1992)

Karakteristikat gjeotermike të Kosovës janë mjaft interesante, veçohen në disa zona me orogjenezë Alpine si në: Zonën e Vardarit, Drini-Ivanicë, Dinaride dhe Masivin Dardan. Të gjitha përfshihen nga dendësia e fluksit të nxehtësisë me vlera të afërta nga 40mW/m² deri në110mW/m². Fig. 5.11, paraqet shpërndarje të izolinjave të dendësisë së fluksit të nxehtësisë në territorin e Kosovës

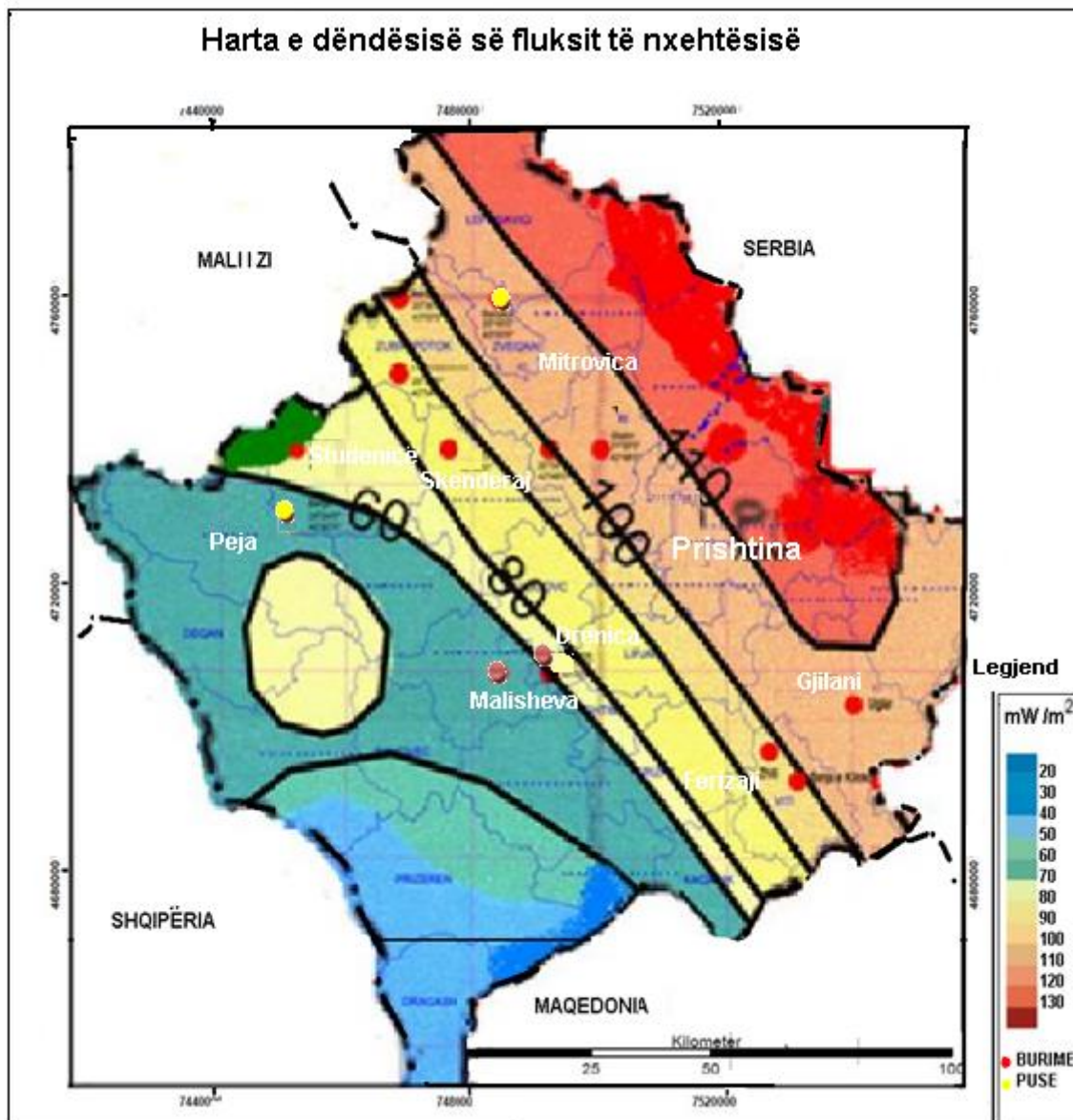


Fig. 5.3. Harta e dendësisë së fluksit të nxehtësisë, për Kosovë
(Geothermal Atlas of Europe, 1992)

Pjesa juglindore e Zonës së Vardarit zë pozitë në veriun e Anamoravës, në shtrirje gjeografike në mes Fushës së Kosovës, Jabllanicës dhe lumit Batllavë. Rajoni ka geomorfologji që karakterizon pellgu lumor i Moravë së Binçit dhe relievi malor nëpërbërje të shkëmbinjve të moshës së vjetër të Koznicës, Zhegovcit, Prugovcit dhe Gollakut, që pësojnë ulje në drejtim të luginave në Fushën e Moravës. Strukturën gjeologjike të shkëmbinjve të fortë dhe pak të përshkueshëm, e

karakterizojnë proceset e metamorfizmit të njohur me aktivizimet e Neogjenit, me përbërje litologjike të formacioneve ofioliteve, me prani të pykave të akreacioneve oqeanike dhe komplekseve të shumtë vullkanikë. Në rajon janë fiksuar disa vatra me vlera të larta të dendësisë së fluksit të nxehtësisë nga 90 deri në 110 mW/m², për rreth komplekseve vullkanike të Mitrovicë-Samadrexhë, Bellobërdës, dhe Kompleksit të Bubës. Këto anomali të fluksit të lartë lidhen me transmetimin intensiv të nxehtësisë nëpër thyerjet e thella tërthore, veçanërisht në nyje të ndërprerjes së tyre me thyerjet e thella gjatësore dhe me proceset erozive vertikale të kësaj zone, që janë prezentë edhe sot e kësaj dite, e që kushtëzojnë edhe burimet e energjisë gjeotermike. Extrapolimet e vlerave ekstreme të temperaturës dhe rrjedhjes së dendësisë së fluksit të nxehtësisë (Q), për zonën e Vardarit⁽³⁾, në referim të rrjetit 1°x1°, janë paraqitur në figurën

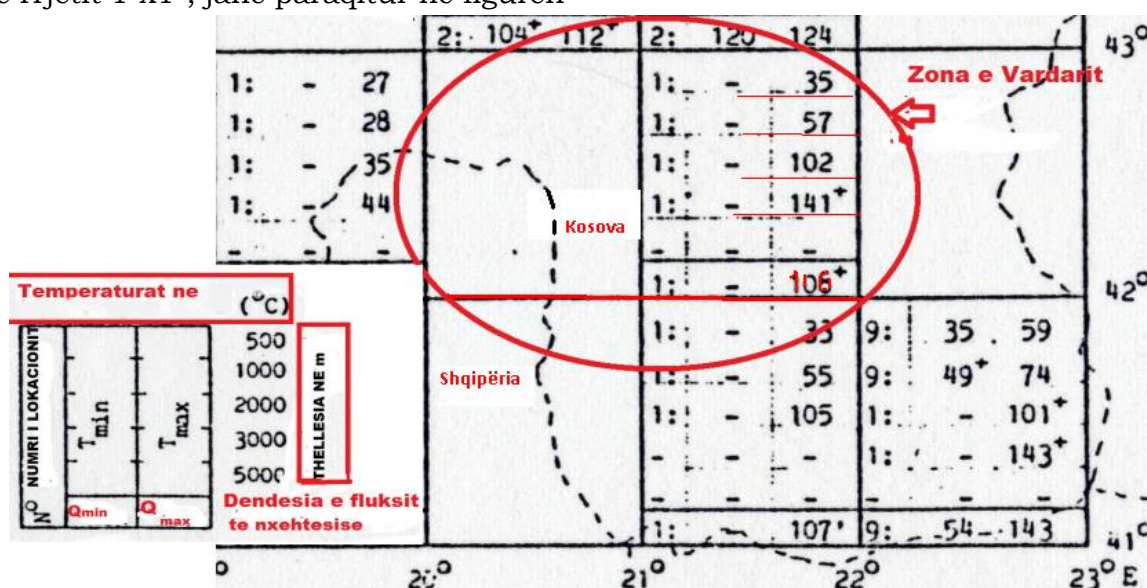


Fig.5.12. Shpërndarje termometrie për temperatura dhe dendësinë e fluksit të nxehtësisë 1°x1° (Atlasi gjeotermik i Evropës 1992)

Pjesën qendrore të Kosovës, shtrirjen e fushës së Drenicës, në aspektin e orogjenezës e rrethojnë malet e Gremnikut, Milanoviçit, Gajrakut. Të ndarë me lumin e Mirushës, nga jugperëndimi, zona ka strukturë gjeologjike në përbërje të shkëmbinjve magmatikë, sedimentarë dhe vullkanikë të moshës Mesozoike, me formacione të gëlqerorëve të mermerizuar, sedimente klastike me llavë bazike e me shtufe. ⁽¹⁰⁾

Me modele për përcaktime gjeotermike, është konstatuar se në neotektonikën e zonës vihen re dukurit gjeotermike përgjatë shkëputjeve dhe riaktivizime të vjetra gjatësore dhe atyre tërthore që kushtëzojnë zonën me dendësi të fluksit të nxehtësisë me vlera nga 60-70.4 mW/m². Izolinjat paralele po me të njëjtën vlerë mbasin të hapura kah veriperëndimi, deri në Mal të Zi, dhe kah jugu, me Maqedoninë. Fusha e dendësisë së fluksit të nxehtësisë, paraqet disa karakteristika, që lejojnë të veçohen disa zona në Rrafshin e Dukagjinit.

⁽¹⁰⁾ Milivojeviç 1993

Pjesën qendrore dhe lindore të ultësirës, e karakterizon dendësia e fluksit të nxehtësisë e vlerave nga 58.6 mW/m^2 në rrethinën e Malishevës, përkatësisht 78.9 mW/m^2 në Drenicë. Me izolinjën e dendësisë prej 70.2 mW/m^2 konturohet zona e Skenderajt, më saktë fshati Banjë ku dalin ujërat termale të banjës. Izolinjat mbasin të hapura kah Mali i Zi, e me limitime vazhdojnë kah Maqedonia. Alpet Shqiptare, malin Zhleb, Mokën dhe Koprivnikun, krahasuar me zonat tjera të Kosovës i karakterizon dendësia e fluksit të nxehtësisë me vlera të ulëta, shkak shpjegohet me thellësinë e madhe përgjatë 40km, të kufirit MOHO⁽¹¹⁾. Shkëmbinjtë e shumtë të kësaj zone me prerjen e trashë karbonatike të moshës Mesozoike, gjenerojnë pak nxehtësi në mungesë të përmbajtjes së elementeve radioaktive. Shtrirjet gjeografike që nga Istogu-Vrellë e Studenicë, deri në lindje të qytetit të Pejës, përfshihet nga dendësia e fluksit të nxehtësisë që luhartet me vlera të afërta 45.8 mW/m^2 në Pejë, përkatësisht me fare pak ngritje në Studenicë, dhe prej $58-72.6 \text{ mW/m}^2$ në rrethin e Istogut. Anomalitë e fluksit të nxehtësisë lidhen me transmetimin intensiv të tij, në thyerjet e thella gjatësore. Pikërisht këto thyerje të thella kushtëzojnë dhe daljen e burimeve gjeotermale për shkak të komunikimit me shtresat e nxehta të thellësisë. Karakteristikat anomale për rajonin e Kosovës i paraqet figura

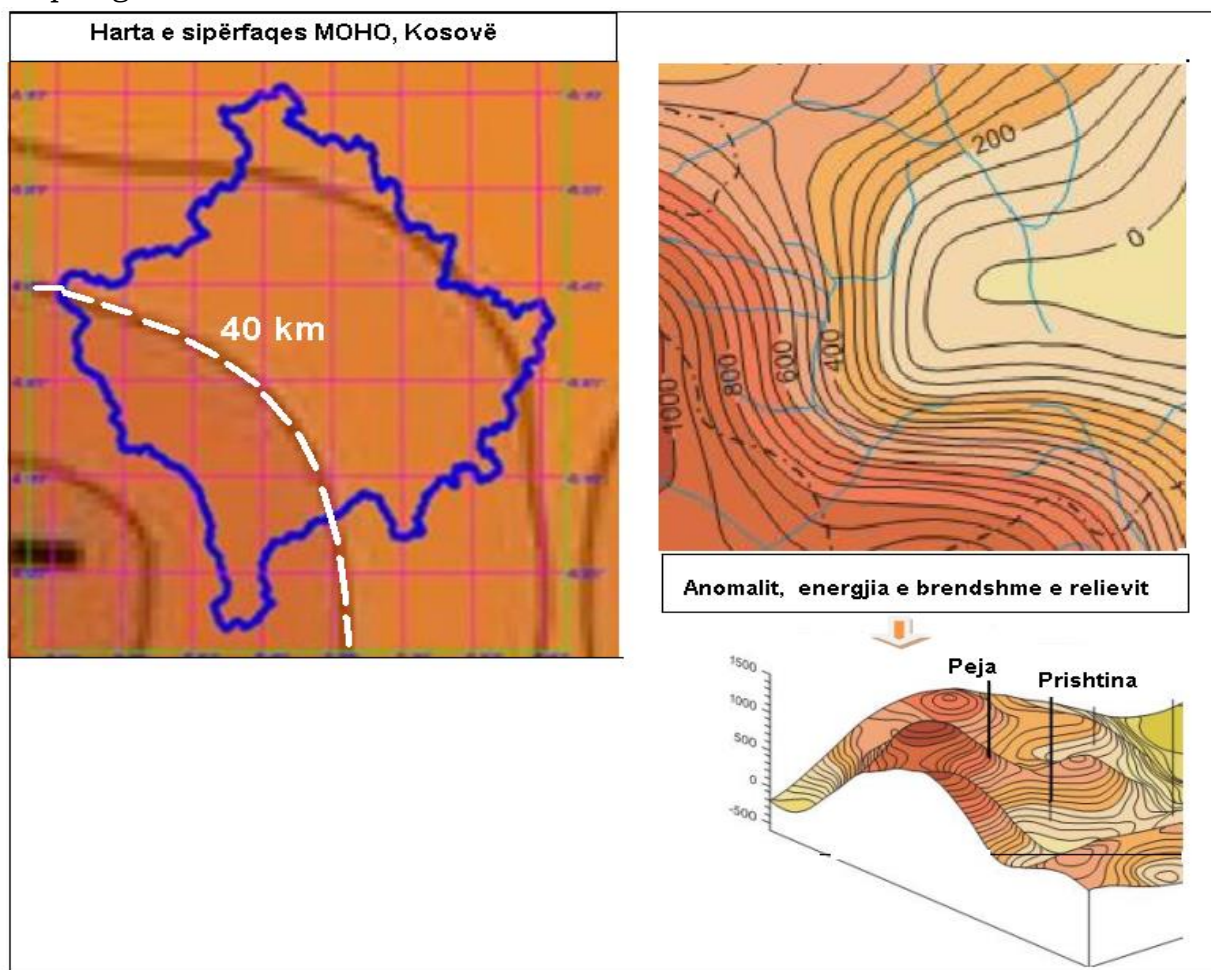


Fig. 5.13. Anomalit e energjisë në reliev, në Kosovë (AGJS, modifikuar)

⁽¹¹⁾(HK SERBIJE, M. Dimitrijević, D. Komatina, GIS, 1994)

Zona e Deçanit deri në Gash të Shqipëri, ka strukturë gjeologjike të ndërtuar kryesisht me shkëmbinjë që kanë shkallë të ulët-mesëm të metamorfizmit. Karakterizohen nga dendësia e fluksit të nxehtësisë nga 45 deri në 55mW/m². Qyteti i Prizrenit me rrethinë përfshihet me vlera të fluksit të nxehtësisë nga 50-65mW/m². Izolinjat me vlera 45mW/m², në veriperëndim, dhe me vlerë mesatare rreth 60mW/m² në jugperëndim, mbetën të hapura në drejtim të vazhdimet përtej kufijve shtetërore të Republikës së Kosovës. Bazuar në përcaktimin e temperaturave në thellësi të ndryshme në tokës me vlera deri në 110 °C, në thellësi deri në 1000m, dendësinë e fluksit të nxehtësisë deri në 110mW/m² dhe gradientet gjeotermik mesatar deri në 0.12°C/m, mbi mesataren e Evropës (0.03°C/m), mund të konkludohet se terrene të caktuar të vendit janë mjaft premtues dhe hapin rrugë për mundësitë në kërkime dhe hulumtime studimore të mirëfillta edhe për burime tjera gjeotermike, për të shfrytëzuar potencialin gjeotermik në shumë fusha të ekonomisë në të mirë të vendit, Kosovës.

5.5. BURIMET DHE PUSET UJORE TË ENERGJISË GJEOTERMIKE

Kosova ka shumë burime e pak puse të ujërave termale. Ujërat termal janë burime natyrore. Ndryshojnë për nga cilësia, dhe si pasojë edhe përdorimi i tyre është i shumëllojshëm. Formimi hidrogeologjik i tyre bëhet në kushte specifike që lidhet me proceset e mineralizimit në etapa të caktuara kohore (Ta b.5.1.). Gjenerohen në litosferë në kontakte ku janë prezente proceset gjeokimike rajonale të metamorfizmit. Dalja e këtyre ujërave në sipërfaqe, nuk është një proces i natyrshëm hidrogeologjik, por një fenomen kompleks i thellësisë, ku ndërthuren një sërë faktorësh, ku si më të rëndësishëm konsiderojmë burimet gjeotermale, lëvizjet tektonike dhe komunikimin e thellësive të mëdha të nëntokës me nivelet drejt sipërfaqes, si dhe ndodhjen e një sërë procesesh fizike e kimike, që sjellin maturimin e këtyre rezervave ujore me cilësi të veçanta në mosha të ndryshme të formimit

Mosha e mineralizimit	Metalet xeheror kryesor	Tipi i vendburimit	Pozicioni Gjeotektonik	Kompleksi Magmatik
Neogjen	Pb-Zn, Sb Fe, Cu, Mo, Au, Bi	Skarne Damer hidrotermale dhe porfire	Zona të thyerjes rajonale të riaktivizimit(?)	Kompleksi vullkano - intruzive (magma - granodioritike)
Kretak i sipërm - Paleogjen	Cu, Mo Pb-Zn, Fe	Sulfite masive Porfire, damare dhe skarne	Struktura e riftit Global	Kompleksi vullkano - intruziv (magma granit - monzonit - diorit - andezite)
Jurasik	Pirite-Cu Cr, Fe, Ti Pyrite, Zn, Cu	Sulfite masive Magmatik Sulfite masive	Kore oqeanike	Kompleksi ofiolitik (magma diabaz-gabro-piroksenit-peridotike)
Triasiku i mesëm - i sipërm	Pb, Hg, Fe Mn Pb, Zn, Cu W-Au, Fe, U	Imprenjime Shtresor Damar hidrotermal Skarne	Riftezim kontinental dhe kore oqeanike	Vullkano - efuzive (magma basaltike)
Palaeozoiku i sipërm	Sb, Mo	Damar hidrotermal dhe shtresor	Kore kontinentale (?)	Magma granitike
Para Paleozoik - Paleozoik i poshtëm	Fe, Mn	Sedimente Vullkanike	Riftezim kontinental (?)	Magma spilit - keratofire

Tab.5.1. Periudhat e formimit të vendburimeve termominerale (KPMM, 2006)

5.5.1. Kategorizimi i përgjithshëm i ujërave minerale-termale

Kriteri më i përdorshëm për klasifikimin e burimeve gjeotermale është ai i bazuar në entalpinë e lëngjeve që transportojnë nxehtësi nga thellësitë në sipërfaqe. *Entalpia*, e cila mund të konsiderohet pak a shumë si proporcionale me temperaturën, shpreh përmbajtjen sasiore të nxehtësisë (energjisë termike) e cila merret në shkëmbinj të thellë, në të cilët gjenerohet nxehtësi që bartët në lëngun dhe jep kuptimin e përafërt të “vlerës së temperaturës”. Sipas kriterëve përmbajtësorë të nxehtësisë që kanë lëngjet dhe metodave për shfrytëzimin e potencialit gjeotermik, burimet ujore termale ndahen në:

- *Burime me entalpi të ulët, të mesme dhe të lartë*

Në Tab.5.2, paraqiten klasifikime të burimeve dhe puseve me ujëra termale nga grup autorësh:

Kategorizimi	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Burime me entalpi të ulët	< 90	< 125	< 100	=150	=190
Burimet me entalpi të mesme	90- 150	125-225	100-200		
Burimet me entalpi të lartë	>150	>225	>200	>150	>190

Tab.5.2. Klasifikimi i burimeve ujoretermale (°C)

Burimi:

(a) Muffler dhe Cataldi (1978)

(b) Hochstein (1990)

(c) Benderitter dhe Cormy (1990)

(d) Nicholson (1993)

(e) Axelsson dhe Gunnlaugsson (2000)

Aktualisht në Kosovë, ekzistojnë burime ujore me temperaturë të ftohtë (<20 °C), të ngrohtë (20 deri në 35 °C) dhe të nxehtë (> 35°C).

Në këtë studim, janë veçuar dhe vetëm burimet me *entalpi të ulët*, me sisteme të ngrohjes konektive, që gjenden në vendeve të lokalizuara afër kufijve të një duzine apo në pllaka të shkëmbinjve të fortë me zona “të nxehta” në strukturat tektonike, të Kosovës.

5.5.2. Përshkrim i përgjithshëm i burimeve termale në Kosovë

Në Kosovë ka më shumë se 20 burime të ditura të ujërave termale me temperaturë mbi 20°C. Gjenden në natyrë në formë puseve dhe burimeve në lokalitete të njohura të vendit.

Pjesa më e madhe e burimeve termominerale janë të lidhura me formacione, struktura apo linja strukturore termale, që i përkasin zonave tektonike në Kosovë, në zonat ku thyerjet strukturore gjeologjike paraqiten në thellësi, e që lidhen me vend ekzistimin e burimeve të energjisë gjeotermike.

Nga korja e tokës, rreth 93% të ujërave termale dalin nga shkëmbinjtë karbonatikë, sedimentarë dhe magmatikë me përbërje formacionale të moshës terciare. (Omoto and Raj, 1982). Të njohur në Kosovë: ujërat termale të Banjës së Pejës (48.9°C), të Studenicës (22.2°C) dhe Skenderaj (24.4 °C), që dalin në perimetër trekëndëshi burimor - linjë termale në Dinaridet e Brendshme. Në mes të Drini-Ivanicës, Zonës së Vardarit dhe Dinarideve, ujërat e Çeqevës (24.4 °C), Baje, etj.. Në kufirin ndarës në mes të Fushës së Dukagjinit dhe asaj të Kosovës, burimet termale të Malishevës (22.3°C) e Drenicës (26.8°C),. Kllkotit (27-30°C), Zhitisë (21.1°C), kah juglindja, ujërat e nxehta të Dobërçanit, Uglarit e të tjera burime. Kryesisht në veri të Kosovës, burimet e njohura të Banjskës (53°C), të Runikut (22.8 deri në 26.3°C), Banje, ujërat termale të Sallabanjës (27°C) dhe Shajkovicës (Luzhanës, me 39,5°C) etj..Të gjithë këto burime termale përmbushin konkluzionet për regjim hidro gjeotermik në zonat strukturore të Kosovës. Përshkrimin e litostratigrafisë në gjithë përfshirjen e strukturave që i përkasin njësive tektonike të Kosovës, i paraqet figura

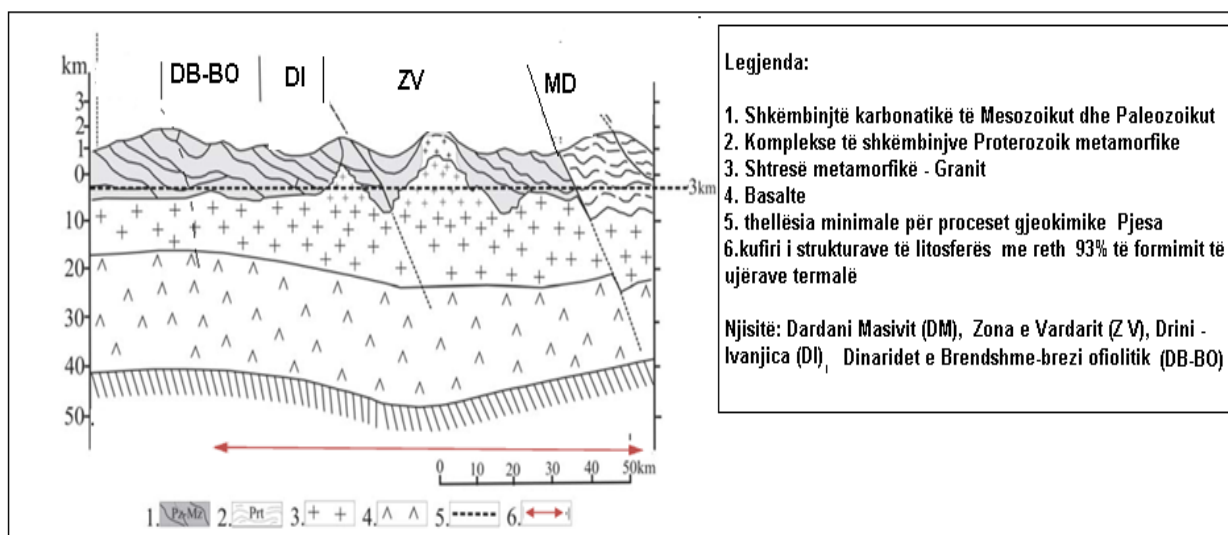


Fig.5.14. Profili skematik i strukturave gjeo litologjike në litosferë, në Kosovë
(M. Andjelkovic, 1988, e modifikuar)

Karakteristikat e ujërave termominerale varen nga: tiparet dhe dukurit tektonike të terrenit si dhe nga kontaktit në mes tyre me përbërjen litologjike të rrugës së kah

qarkullojnë. Zënë vend në akujferët e shkëmbinjve sedimentarë dhe gëlqerorë me plasaritje dhe çarje, që mundësojnë infiltrimin e ujërave meteorike me qarkullim të vazhdueshëm të cilët vijnë deri në thellësi të konsiderueshme të tokës e që varësisht sa gjenerohet nxehtësi (që shprehet me vlera të gradientit gjeotermik), ujërat ngrohen pasurohen me element të ndryshëm dhe maturohen.

Dihen si burime ujore me përshkueshmëri elektrike (γ), në vlera nga 592 deri në 508 $\mu\text{S}/\text{cm}$, me përbërje të kationeve dhe anioneve prej 296 deri në 5.649 mg/l, me vlera të pH=6.2 deri në pH=7.7, me debiti ujqor (Q) të vlerave në grupe nga 0,10 deri në 100 l/s, dhe mbi 100 l/s.

Varësisht se nga ku burojnë, nga shkëmbinjtë me përbërje karbonatike apo nga depozitimet aluviale mundë të grupohen me tipa ujqor të $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$, $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca-Mg}$, $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca-Mg-Na}$, përkatësisht nga shtresat aluviale të tipit $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$.

Bazuar në gjendjen aktuale të njohurive, për përbërjen gjeologjike, hidrike edhe vetit termike të shkëmbinjve, në thellësi mbi 1000m, mundë të konkludohet se të njëzetë (20) sistemet e burimeve dhe puseve hidro gjeotermike janë konektive (që transportojnë nxehtësinë) dhe të qëndrueshme me temperaturë mbi 20°C. (Milivoieviç & Marmoviç).

Ujërat termominerale të akumuluar në akufirët gjenden në shkëmbinjtë karbonatikë, në gëlqerorë karstik me porozitetit dhe përshkueshmëri të lartë e të nxehtë e të moshës Mesozoike mbështetur nga një grup shkëmbinjsh të papërshkrueshëm dhe të lidhur me zonat rigjeneruese sipërfaqësore, me përbërje formacionale të melasave të Neogjenit dhe ato të Kuaternarit, me një trashësi prej më shumë se 500 m⁽¹²⁾, në thellësi, luajnë rolin e rrugëve të migrimit për të akumuluar dhe rimbushë ata me ujëra nëntokësorë, po edhe ujërat në afërsi të tyre. Kategorizohen me përmbajtje alkaline hidrogjen-karbonate, dhe përmbajtje të gazeve, dyoksid karboni, ndonjëherë edhe sulfur hidrogjeni. Kategorizimin dhe ndërtimin e Hartës së burimeve dhe puseve me ujëra termale, me specifikim të temperaturës ujore mbi 20°C, në shkallë 1:200000, e paraqet figura

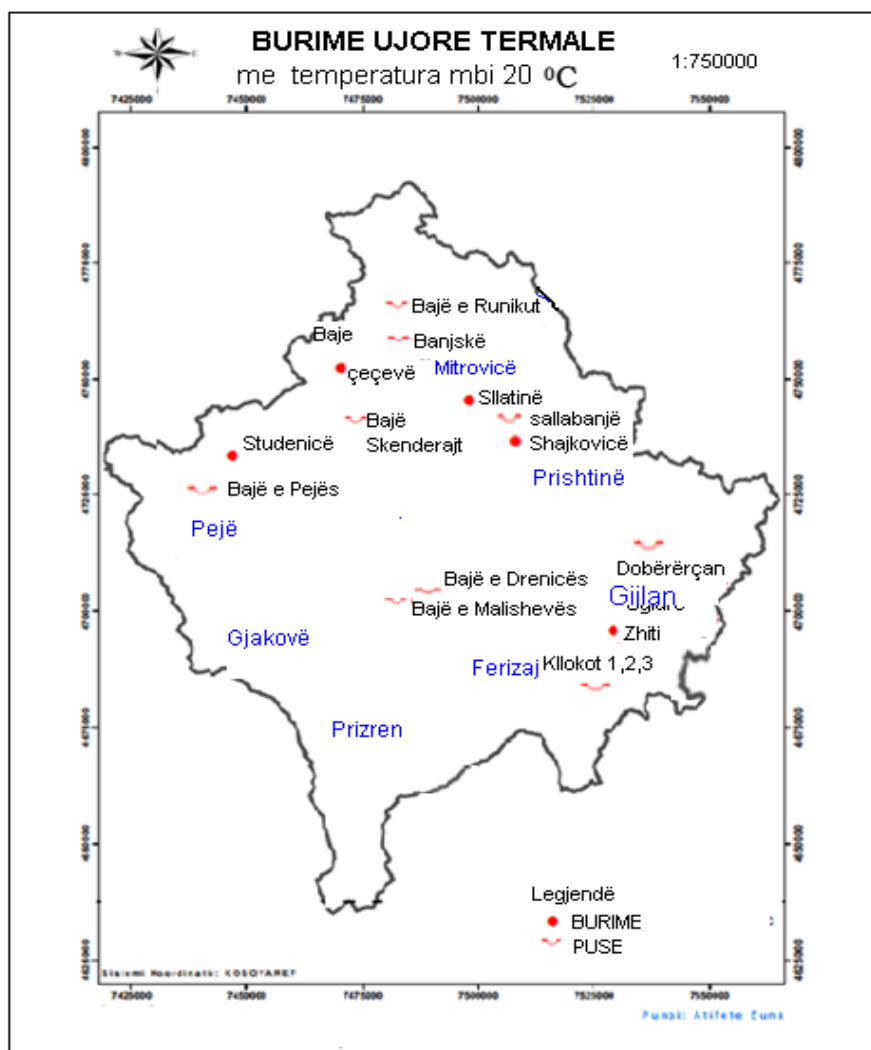


Fig. 5.15. Harta e burimeve dhe puseve ujore termale, Kosovë

Tab.5.3, paraqet kategorizimin e burimeve dhe puseve me ujëra termale me temperaturë ujore mbi 20°C, vend pozicionimin gjeografikë dhe debitin ujor

⁽¹²⁾(Geothermal resources map, Milivojevic, 2001)

	Emri i burimit , Komuna	Temperatura °C	K.gj. Gjerësia V	K.gj. Gjatësia L	Debiti ujor (l/s)
1	Banjë e Pejës , ne Rrafsh të Dukagjinit, rrenzmalet e Zhlebët, Istog	48.9-50	42-49	20-24	17.8
2	Studenicë , në rrenz maline e Bjeshkëve te Thata, Istog	25-28	42-48	20-24	1
3	Banjë , në rrenzmalin e Kollashinit, Zveçan	28-31	43-00	20-36	20
4	Çeçeve , ne pellgun e Lumit Iber, Glllogovc	24-27	42-54	20-36	10
5	B. e Runikut Leposaviq	22.8-26.3	42-48	20-48	15
6	Banjskë ,ne rrenzë të Rogoznes, Zveçan	50-53	43-00	20-48	13.5
7	Banja e Ibrit , në pellgun e Lumit Ibër,	23-26	42-48	20-54	15
8	Sllatina , ne rrenzmalet e Goleshit, Vushtri	~19	42-48	21-00	0-10
9	Burimi i Malishevës ne pellgun e lumit Mirushe, në fshatin Bajë, Malishevë	-22	42-30	20-48	4.5
10	Banjë rrenzmaleve të Shkozës, Skenderaj	27-30	42-30	20-54	20
11-13	Banja e Kllokotit me burimet 1,2 dhe3 , në Moravë te Bincës, Viti	27-30	42-25	21-25	22
14	Banja e Uglarit Moravë të Bincës, në lindje të Gjilanit	~28.4	42-28	21-37	1.6
15	Sallabanjë , Podujevë	21.4	42-35	21-35	<1.6
16	Zhiti , në rrenzë malet e Zhegovcit, Viti	~20	42-45	21-24	0.5
17	Uglare , Gjilan		42-30	21-40	1.6
18	Shajkovicë , lugina e lumit Llap, Podujevë	28.2	42-48	21-30	PD
19	Doberçanit , ne gruken e Gjilanit	~27	42-48	21-12	>1.6
20	Drenicë , rrenz malit Zhegovcë	27-30	42-59	21-30	1.0

Tab.5.3. Katalogu i burimeve termale në Republikën e Kosovës
(Geotermalni Atlas of Europe, 1992)

Bazuar në formacionet gjeologjike dhe veçoritë e tyre litologjike, strukturore e tektonike, janë dalluar tipa kryesorë të akuiferëve:

- Akuiferi me porozitet intergranular
- Akuiferi me porozitet të plasave-çarje
- Akuiferi karstik

Akuiferi me porozitet intergranular-

Dihen si të konsoliduar në moshën e Pleistocenit dhe Paleogjenit në shkëmbinjtë sedimentarë me përbërje litologjike me: rërë, rërë dhe zhavorr, zhavorr gjysmë të lidhur, rëra argjilore me granulime të ndryshme dhe llym. Vlerësohen me përshkueshmëri të lartë dhe të mesme të ujit (10^{-5} m/s deri në 10^{-9} m/s).⁽¹³⁾ Burimet e ujërave që vijnë nga këta akuiferë, përgjithësisht kanë lidhje hidraulike me ujërat sipërfaqësore dhe për këtë arsye, regjimi i burimit, temperatura dhe përbërja kimike e ujërave nëntokësore varet nga parametra respektivë të ujërave sipërfaqësore. Trashësia e akuiferit arrin deri në 10 m, kanë debit ujqor nga 1 deri 10 l/s.⁽¹³⁾

Akuiferët me porozitet të plasave – çarjeve Gjendentë konsoliduara në masat shkëmbore me plasa dhe çarje që i takojnë moshës së Neogjenit-Paleogjenit, me ndërftutje të shkëmbinjtve vullkanikë dhe metamorfikë me sedimente të Jurasikut dhe Paleozoikut. Formacionet shkëmbore, që e ndërtojnë këtë akuifer kanë veti të dobëta akumuluese të ujërave nëntokësore, me përshkueshmëri mesatarisht të ulët prej 10^{-5} m/s deri 10^{-9} m/s.⁽¹³⁾ Plasat dhe çarjet mundësojnë futjen e ujit në brendi të këtyre shkëmbinjtve duke favorizuar formimin e akuiferëve të tipit me çarje. Burimet, për shkak të rrjedhjes së shpejtë të ujit nëpër çarje, kanë prurje të ndryshueshme dhe varen nga reshjet atmosferike.⁽¹⁴⁾ Nga ky tip i akuiferëve drenojnë ujëra me debit të ulët nga 0.1 deri 1 l/s, e rrallë herë deri 10 l/s.

Akuiferi karstik Kosova është pjesë e shtrirjes së harkut Karpato-Ballkanik, me përshkrim gjeologjik të moshës Jurasike, të Kretakut, Triasikut dhe Paleozoikut, me strukturë gjeologjike të shkëmbinjtve sedimentarë, me komplekse të gëlqerorëve me porozitet të plasaritjeve-çarjeve, të njohur për proceset e karstit⁽⁸⁾, të një rëndësie mjaft të veçantë kur bëhet fjalë për qarkullimin e ujërave në kontaktet e gëlqerorëve me formacione shistozë apo flishoidale të papërshkueshme, në nivele të ulëta hipsometrie. Trashësitë e akuiferit shkojnë deri në 15m, prurja e puseve luhartet nga 10-200l/s. Alternimi i shtresave ujëmbajtëse me ato argjilore të papërshkueshme ka kushtëzuar praninë e ujërave me presion në këtë akuifer. ⁽¹⁵⁾ Nga aspekti hidrologjik, i karakterizon përshkueshmëria e lartë prej 10^{-3} m/s deri në 10^{-9} m/s).⁽¹³⁾ Burimet e ujërave të nxehta arteziane që dalinë nga këta tipa akuiferësh i gjejmë në Istog, Kllokot, Malishevë etj..

⁽¹³⁾(HH e Kosovës, KPMM,2006)

⁽¹⁴⁾(Dakoli, 2007)

⁽¹⁵⁾ (Konomi, 2011)

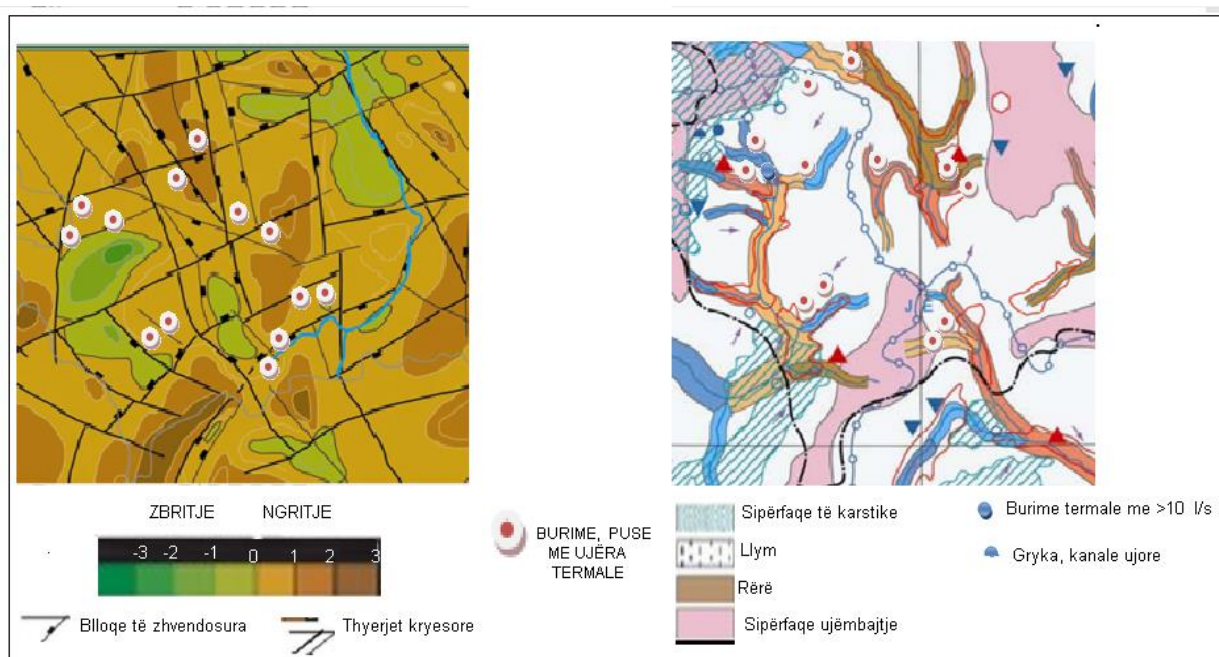


Fig 5.16. Vendburimet termale në bazën neotektonike dhe hidrologjike të Kosovës (AGJS, Neotektonika, 1997)

5.6. ZONAT GJEOTERMIKE

Rajonizimi gjeotermik është metodë e rëndësishme që saktëson formimin dhe ndarjen e zonave me dukuri gjeotermike. Parimi bazë i zonimit gjeotermik në territorin e Kosovës është i bazuar në strukturën gjeotektonike të korës së Tokës. Regjimi gjeotermik i strukturave gjeologjike të Kosovës kushtëzohet nga shpërndarja e fushës së temperaturave në thellësi të korës së tokës (T), gradientit gjeotermik (G), dhe dendësisë së fluksit të nxehtësisë (q), në lidhje të ngushtë me litologjinë, me tektonikën dhe hidrodinamikën e ujërave nëntokësore.

Bazuar në kriteret gjeotektonike dhe përcaktimet e parametrave gjeotermik, paraqes versionin tim për rajonizimin e zonave dhe nën zonave gjeotermike, në Kosovë, duke i lokalizuar në to burimet dhe pak puse të ujërave termale, me ndarje si:

1. Zona gjeotermike e Rajonit të Dukagjinit, me nën zonat

a) e Malishevës, dhe

b) e Drenicës

2. Zona gjeotermike e Rogoznës, me nën zonën

b) e Podujevës, dhe

3. Zonën gjeotermike të Moravës së Binçës.

Zonat dhe nën zona të përafruara gjeotermike, në topografi i paraqet figura

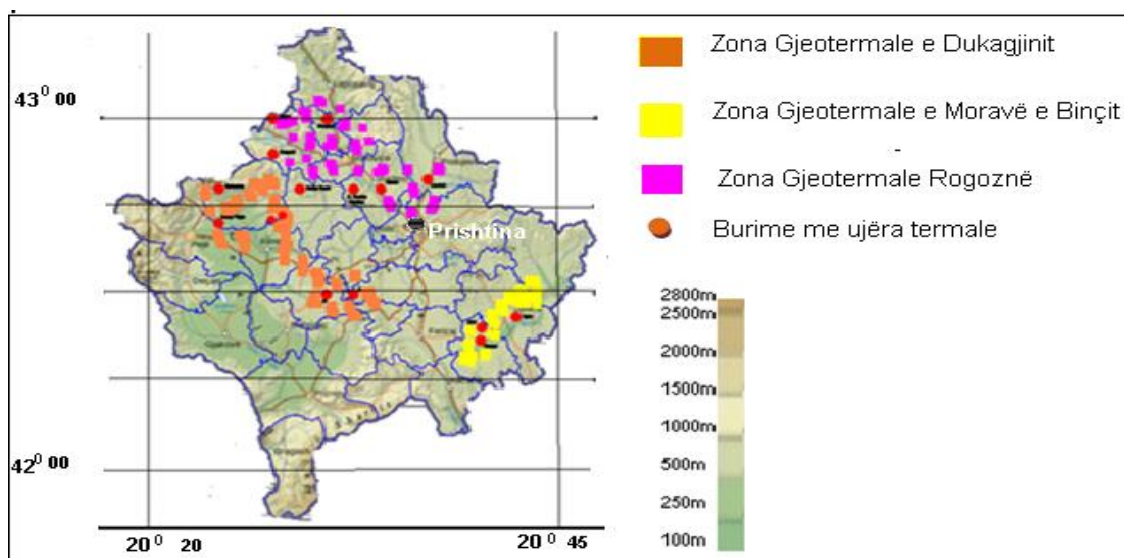


Fig.5.17. Zona të përafuara gjeotermike në topografinë e Kosovës
(HT e Kosovës,1987, modifikuar)

Në Kosovë, në njësitet kryesore tektonike përreth njëra-tjetrës i karakterizojnë parametra të ndryshëm që kushtëzojnë regjimin gjeotermik të zonave, e që secila nga to ka veçori të ndryshme gjeologjike dhe termo-hidrogeologjike. Nxehtësia e gjeneruar në thellësi të tokës lidhet me kontaktet tektonike për shkak të origjinës së tyre të thellësisë dhe shkuarjes e daljes drejt sipërfaqes, duke u bërë përçuese të flukseve termike në vetë zonat gjeotermike. Përvijimin i zonave gjeotermike në bazën e Hartës gjeologjike të Kosovës, është bërë me analizë të veçantë duke marrë në shqyrtim veçoritë dhe fenomenet gjeotermike në strukturat gjeologjike dhe termo-hidrogeologjike, gradientet gjeotermik dhe dendësinë e fluksit të nxehtësisë për zona të veçanta.

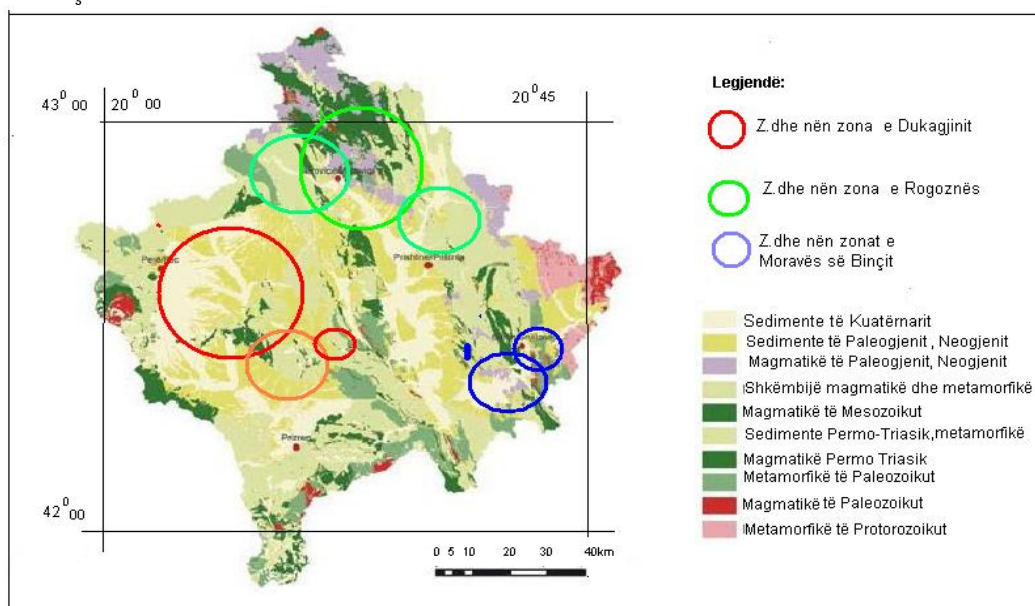


Fig.5.18. Zonat dhe nën zonat gjeotermike në strukturë gjeologjike të Kosovës
(HGJK, KPMM,2006, modifikuar)

5.6.1. Zona gjeotermike e Dukagjinit

Zona e Pejës, ka strukturë gjeologjike të Dinarideve të Brendshme. Në lindje kufizohet me strukturën tektonike të Drenicës. Përgjatë kufirit ndarës-shkëputësh në mes dy zonave, nga jugu deri në veri me mbishtresat gjeologjike të Deçanit, përkatësisht me zonën e Çiçavicës. Në shtrirje gjeografike lindje - perëndim, fillon nga fshati Baicë deri në Skenderaj, mu afër rrjedhjes së lumit Kujavicë.

Zonën kryesisht e ndërtojnë formacionet e Paleozoikut deri në Kenozoik. Rajoni i përket gjeosinklinalit me amplitudë të lartë. Përfaqësohet me të gjithë llojet e gurit gëlqeror të nënshtruar proceseve të karstit, me përshkueshmëri të lartë, me prani sporadike të dolomitëve të Mesozoikut, trashësia e të cilëve vende vende arrin deri në 800m, që mbulohen me sedimente liqenore të moshës së Pliocenit (PI), në Kuatërnar (Fig. 5.18 dhe Fig.5.24). Temperaturat në thellësi e 1000 metrave arrijnë nga 50 deri në 60°C (Fig. 5.5), të argumentuara me rreth 54°C (Tab.5.7).

Kah veriu i zonës, në kurorat e malit Mokën, shtrirja e sedimenteve të moshës së Neogjen-Pliostocenit me përbërje argjilore dhe ranore mbi strukturën gjeologjike të shkëmbinjve të metamorfizuar me përbërje të diabazeve me shiste argjilore, ranorë, mikashistë, gabro të moshës Kretake, të ditur si përçues për transferimin konveksional të nxehtësisë nga shtresë të tokës, me përshkueshmëri të lartë të nxehtësisë deri në 5.5W/m°C e i japin kuptim të regjimit gjeotermik të zonës, ku gradienti gjeotermik është rreth 0.035°C/m, në perëndim, e në drejtim kah lindja e zonës me rritje në 0.05°C/m, përkatësisht me vlera të dendësisë së fluksit të nxehtësisë në 70-80 W/m², e temperatura rreth 30 deri në 40°C, deri në 1000m thellësi.

Struktura gjeotermike e **Dinarideve të Brendshme** me dy nën zonat: Podgurin, në veri perëndim të Dukagjinit, zonë me rreth 3037 ha, sipërfaqe, dhe Malishevë e Drenicë (qendrore), në aspektin gjeotermik është mjaft premtuese për mundësit e shfrytëzimit të entalpisë së ulët. Në këtë zonë mundë të priten edhe burime tjerë të ujërave nëntokësore termale, si edhe atyre në shtresë të cekët, konkretisht në pellgun ujëmbajtës në Dukagjin. Me qëllim të realizimit të subjektit të tezës, për studim sipas kriterëve gjeotektonike dhe mundësive për shfrytëzimin e energjisë gjeotermike është bërë përzgjedhja e ujërave termale në Dukagjin, në Podgurin e Pejës, si: Banjë e Pejës, Studenicë, burimi i Skenderajt, i Malishevës, përfshirë edhe burimin e Drenicës dhe Runikut në shtrirjen veri-jug në strukturën tektonike të Drini Ivanicës.

Kemi konsideruar që më parë duhet të ofrojmë studim të detajuar, për formimin e ujërave termale (mbi 20°C), vend-ekzistimin e tyre, kushteve hidrogeologjike, faktorëve strukturor-tektonik, përbërjet kimike-fizike, lidhjet me proceset gjeotermike dhe së fundi shfrytëzimin e entalpisë së ulët, deri në kohën e sotme.

5.6.1.1. Burimi Banjë e Pejës

Është burim ujqorë termalë ndër më të njohurit në Kosovë. Burimi i Banjës së Pejës gjendet 12km larg qytetit të Pejës, në fshatin Baicë, Komuna e Istogut. Shtrihet në gjerësinë gjeografike veriore ndërmjet 42°49' deri në 42°53' dhe në gjatësinë gjeografike ndërmjet 20°30' dhe 20°35'.

Në Banjë e Pejës ka disa burime të ujërave termale. Uji termal fontanon nga çarjet përgjatë thyerjes kryesore neotektonike të emërtuar si thyerja Vrellë-Istog, në kodrinën gëlqerore të rrethuar me malet Zhleb dhe Mokën. Në shkrimet e D.Protiç (1995), thuhet se “rrjedhja ujore e burimit kryesor qarkullon përgjatë shtresave të Triasikut në gjatësi deri në 1km. Për rreth burimit ka sasi të mëdha të formacioneve të moshës të Tercierit dhe të Triasit, me shtresa të gëlqerorëve, onikse dhe tufa gëlqerore, edhe në ditët e sotme. Ujërat kanë shtypje të lartë të përcjella me gazra, dyoksid të karbonit (CO_2) dhe hidrogjen sulfite (H_2S).

Në afërsi të burimit kryesor, në distancë prej 300m deri 500m, ka edhe ujëra tjerë të ftoht me temperaturë prej 11°C , e të ngrohtë deri në 49.8°C (D.Protiç, 1995). Me këtë, ku burimet e ujërave të nxehtë dhe atyre të ftoht gjenden në të shumtën e rasteve krah për krah me njëri-tjetrin (Fig.5.19), vërtetohet dukuria burimore e ujërave të shpeshtë në Dinaride.

Në të dhënat “Në hapjen e kanalit rrjedhës ujqor nga shtresë të oniksit dhe gurëve gëlqerorë, të kryera nga “GEO-Zavod-i” i Serbisë, kuptohet se: gjatë shpimit në thellësi prej 2.5-3.0m, debiti me rreth 17.8 l/s, shtypja e ujit, sasia e gazeve (CO_2 dhe H_2S) është rritur, e në dy burimet tjera afër shtypja dhe debiti janë ulur. Në vazhdimësi të shpimit deri në 5.35m, thellësi, sipas indikacioneve, është supozuar për bazamentin e pusit termal ekzistues”, thuhet në raportin e punimeve. Burimet termominerale i karakterizon uji me përmbajtje të kalciumit dhe bikarbonateve, me sasi të mëdha edhe të magnezit dhe natriumit. Uji i përket kategorisë alkalike - me përmbajtje të CO_2 dhe kundërmon erë të lehtë sulfur.

Po në të njëjtën linjë termale të burimeve, në Podgurin e Pejës, në distancë prej afro 3-4km nga Banjë e Pejës në rripat malor të malit Mokën në afërsi të kishës Paleokristiane shqiptare të shekullit 4-5 të erës së re, dihen ujërat termale të dy burimeve të **Studenicës**. Zonën burimore e përbëjnë shkëmbinjtë me përbërje të formacione të moshës Paleozoike (Pz) me përbërje me rreshpe dhe mermere edhe me sedimentet Mesozoike me vullkanikë dhe granitoid të Tercierit. Ujërat termale janë të formuar në zonën e ndër blloqeve në shkëmbinjtë karbonatikë me përbërje formacionale nga serpentinitet e që mbulohen me formacione Kuarternare. Drenimi i ujërave atmosferike ka depërtim difuzivë në zonën me thyerje të shumta që ndajnë luginën e lumit Studenicë (Protiç 1995). Burimet kanë rrjedhje fare të ulët ujore prej 11/s, me përmbajtje të Ca-Mg-HCO_3 , mineralizim prej 2765 mg/l, dhe me temperaturë ujore që ndryshojnë prej 25 deri në 28°C .

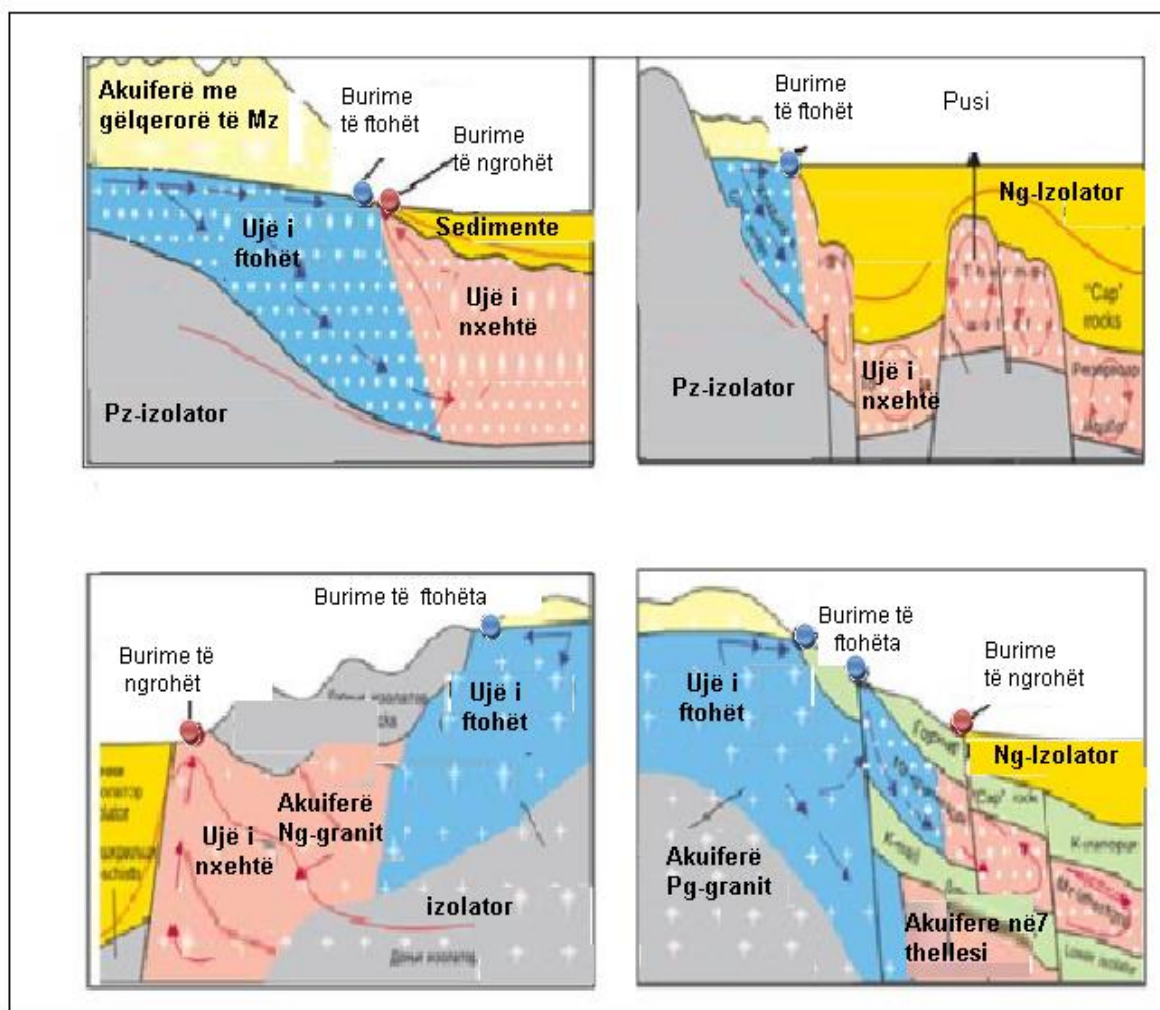


Fig 5.19. Profile skematike të zonave burimore të ujërave të ftohët e të ngrohët
(AGJS, M.Komatina, D.Mijović 1994)

5.6.1.2. Burimi i Bajës në Skenderaj

Lidhjet kontraste midis ultësirave të reja në trajtë grabeni me ngritjet malore në trajtë horsti, me tektonikë të shkëputjeve aktive përbëjnë kritere gjeologjike prognozues për daljen e ujërave burimor termale. Si kësaj forme i ngjason edhe vend burimi i ujit termal të Bajës në Skenderaj. Ujërat termale dalin nga struktura grabenore nga te çarat e krijuara me riaktivizim të thyerjeve gjatësore dhe tërthore ndaj asaj kryesore të Radushës që i përket ndarjeve të Ultësirës së Kosovës dhe Dukagjinit, në fushën e Gremnikut, përkatësisht në mes lumenjve Kujaviçë dhe Radishevë. Rajonin e përbëjnë formacionet mbizotëruese të karbonateve pellagjike, konglomerateve, rërë me thjerrëza të zhavorreve, mergelëve, me tuffe, ranorë të gjelbër, trashësia e të cilëve shkon nga 80 deri në 400m (Fig.5. 20), me prani të lartë të depërtimit të ujërave të lumenjve. Sipas rrëfimeve të banorëve vendas, varësisht nga stinët ujërat termale të burimit kanë debit të ndryshëm nga 2- 20 l/s,

me temperaturë nga 27 deri në 30°C. Ujërat i takojnë tipit Ca-HCO_3 , me përshkueshmëri ujore prej afro 606 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dhe mineralizim të ulët prej rreth 547 mg/l. Ujërat termale shfrytëzohen vetëm për tretmane banjologjike.

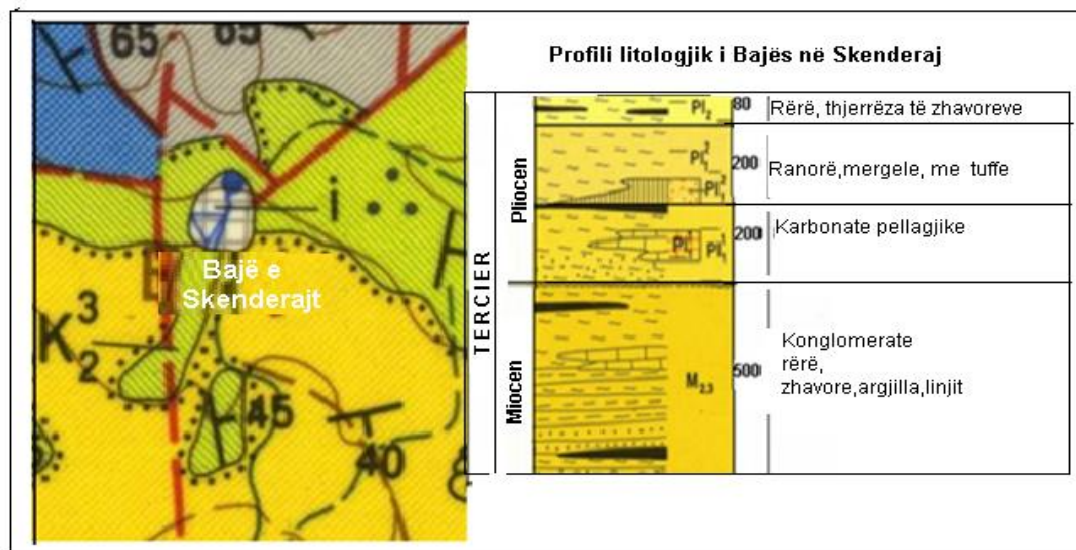


Fig.5.20. Profili skematik gjeologjik i zonës burimore të ujit termal të Banjës në Skenderaj (AGJS, Gjeomorfologjia, M.D.Dimitrijeviç, modifikuar)

Rritja e fluksit të nxehtësisë, dendësisë së tij, ashtu si dhe gradientit gjeotermal në strukturat e veçanta gjeologjike të pjesës qendrore të vendit, mbështet argumentin mbi ndarjen e zonës gjeotermike të Dukagjinit në dy nën zona, në atë të *Malishevës dhe të Drenicës*.

5.6.2. Nën zona gjeotermike e Malishevës

Përfshinë pjesën jugore të Rrafshit të Dukagjinit. Kufiri jug-lindor i saj me njësinë e Drenicës është konvencional dhe unifikohet me njësi të formuara, në përfshirje të fshatrave Bajë, Papaz, Duhël, Carallukë, Resnikë etj., si pasojë e ndërprerjes me brezin tërthor Shkodër-Pejë. Struktura gjeologjike e nën zonës ndërtohet nga formacionet Para-Alpine që përfaqësohen me shiste Paleozoike me nënshtresat të gëlqerorëve të mermerizuar të moshës Triasik-Jurasike, me radiolarite të Jurasikut të Mesëm-Sipërm, me melanzh tektono-olistromik (J_{2-3}) me prezencë të formacione flishor, ranor-mergelor të Volljakut (Të gjithë shkëmbinjtë e sipërm, përveç atyre me mbulesë të formacioneve flishore, ranor-mergelor ($J-K_1$), kanë metamorfizëm në shkallë të ulët parametër që kushtëzon gjenerim të nxehtësisë si ndër kriteret për rajonizimin e kësaj nën zone.

Fig.5.21, paraqet burimet termale dhe vend pozicionimin e tyre në neotektonik e Rrafshit në Dukagjin

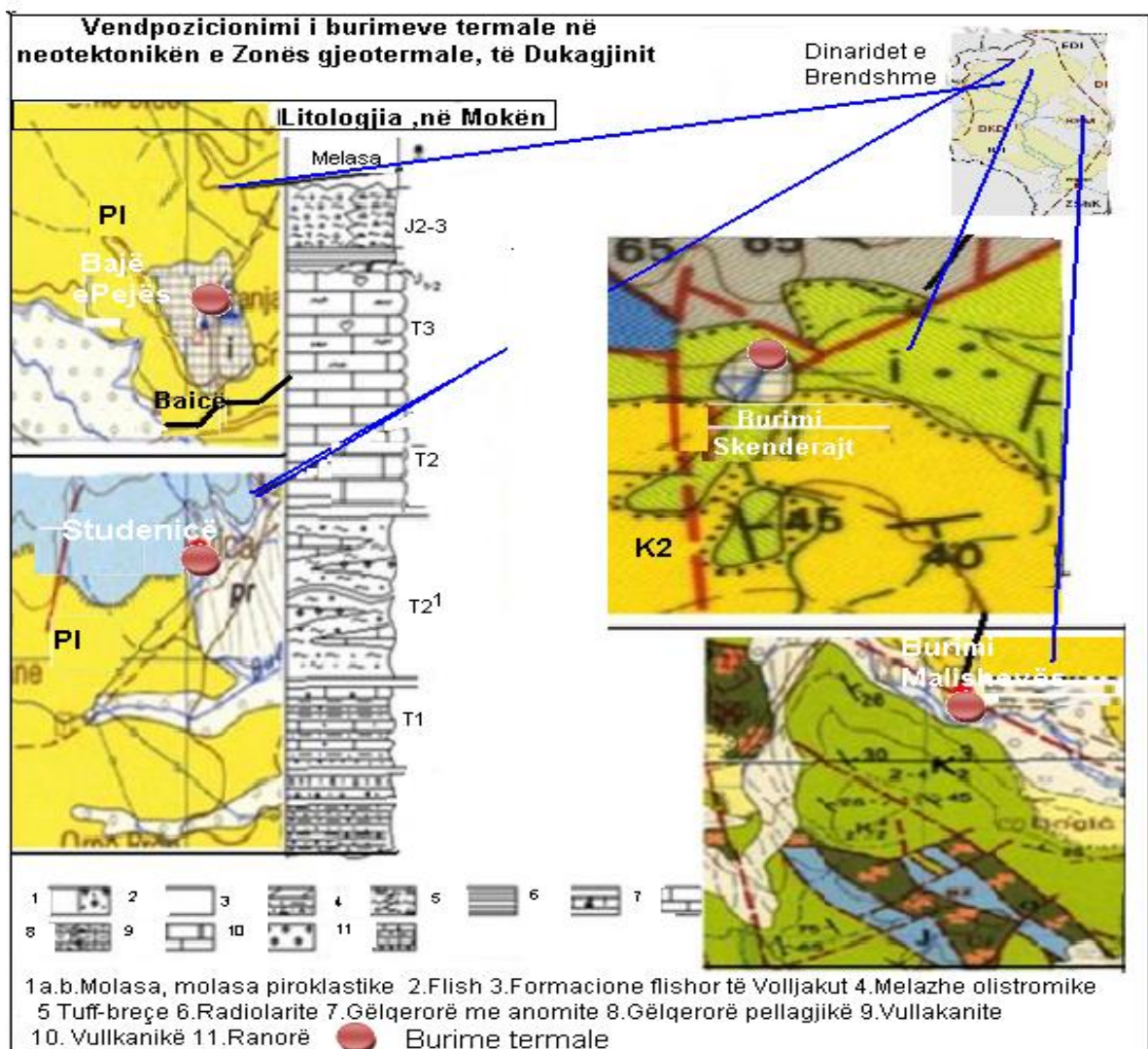


Fig.5.21. Burime termale në përshkrim neotektonik në Rrafsh të Dukagjinit
(AGJS, Lonqareviç, 1959-1971, modifikim)

5.6.2.1. Burimi i Malishevës

Në regionin e Malësisë së re (Therandë-Prizren), në pjesën lindore të Komunës së Malishevës, në Ultësirën e Bellanicës, përgjatë lumit Mirushë, në fshatin Banjë, buron uji termal i njohur si “Banja e Malishevës”.

Tereni burimor, ku uji termal i banjës fontanon, në kontestin paleotektonik i përket basenit pelagjik në mes dy platformave atij të Koritnikut dhe Pejës, përgjatë linjës termale e formuar nga thyerjet e thella të brezit tërthorë Shkodër-Pejë, megërshetimin i thyerjeve kryesore të Drinit të Bardhë me atë të Bellanicës që ndërpresin këtë morfostrukturë zhytëse, grykë, në kryqëzimet e formuara nga ato gjatësore dhe tërthore nga të cilat supozohet për daljen e ujërave termal të Banjës së Malishevës (Fig.5.21). Ujërat dalin nështresë sedimentarë të Neogjenit, që kanë trashësi rreth 50-100,⁽¹⁶⁾ të rrethur me shkëmbijë të moshës Terciare-Mesozoike.⁽¹⁶⁾ (Z.Elezaj & A.Kodra, 2008)

Zona burimore ka strukturë gjeologjike që përfaqësohet me gëlqerorë të mermerizuar, zhavorr dhe konglomerate, me fragmente serpentinitesh, shiste ranore të tipit flishorte njohur si gjenerues të nxehtësisë. Ujërat termale kanë përshkueshmëri të lartë deri 737 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mineralizim të ulët deri në 631mg/l, me përbërje kryesisht të karbonateve, bikarbonateve të kalciumit Ca-HCO_3 , me debit ujore prej 4.5 l/s dhe temperaturë prej 24.3°C. Mbi këtë burim të ujit termal është ndërtuar një pishinë fare e thjeshtë me sipërfaqe 2000m², e cila shfrytëzohet për tretmane banjologjike dhe për rekreacion.

5.6.3. Nën zona gjeotermike e Drenicës

Ndikimet dhe pasqyrimet me vlera të larta gjeotermike, në përfshirje të fluksit të lartë të dendësisë së nxehtësisë prej 70-80W/m², përbërjes litologjike e pasqyruar me gradient të lartë gjeotermik, si dhe burimeve ekzistuese termale ujore, mbështet argumentin për rajonizim të kësaj nën zone.

Nën zona gjeotermike e Drenicës në pjesën qendrore të Kosovës, shtrihet në formë “brezi” me gjërsi prej 15-25km, përgjatë kufirit me zonën e Jashtme të Vardarit.

Nga Çyçavica deri në malin e Drenicës, në vazhdim të Grykës së Caralevës, deri në jug të Goleshit, zona ka përbërje të gjerë gjeologjike me formacione të metamorfikëve, që i takojmë në pjesën qendrore, juglindore dhe veriperëndimore të zonës. Bazamenti platformikë karbonatikë i strukturës gjeologjike, me rreshpe të shumta metamorfike të Triasikut që mbulohen nga flishi i Kretakut dhe melasat Neogjenike të depozitimeve Holocenike dhe të Pliostocenit (Fig.5.18), me shkallë të ulët të metamorfizmit me përfaqësim nga argjilat, shistet, ranorë, rrallë ndër shtresa me thjerrëza gëlqerorësh kristaline dhe konglomerate, të ditur si gjeneruese të nxehtësisë në shtresë të thella që dihen për përshkueshmëri të lartë të nxehtësisë, të cilët kushtëzojnë regjim gjeotermik të zonës, në pasqyrim në rritje të gradientit gjeotermik në rreth 0.09°C/m.

5.6.3.1. Burimi i Drenicës

Në disa vendburime në Kosovë, ka nivel piezometrie pozitiv, d.m.th. ujërat termale, si i burimit termal të Drenicës, në perëndim të Drenasit, shfaqen në formë të burimeve me debit të ulët dhe dalin mbi sipërfaqen e tokës.

Me shpime dhe punime minerare në Kosovë, është konstatuar si ujëmbledhësi kryesor i ujërave nëntokësore në të dy anët e aluvioneve të lumit Drenicë, rrethohet me tërësinë malore Drenicë-Kosmaq në përfshirje të malit të Millanovcit (Shkozës), gjatë Neogjenit, në këto terren ka pasur riaktivizim të strukturave shkëputësh, në zhytje Çyçavicë – Sitnicë deri në lumin Drenicë (Fig.5.16), me pasoja me të çara lokale deri në 10m dhe atyre vertikale deri 100m nga kryqëzimet e të cilëve mendoj paraprakisht dalin ujërat termale nga depozitimet aluviale të lumi të Drenicës në fushën e Gremnikut. Bazuar në tregues të Hartës Hidrogjeologjike të Kosovës (KPM), akujferët janë të formuar në shkëmbinjtë të moshës Mesozoike (Jurasik, Triasik dhe Kretak). Trashësia e akuiferëve në këtë zonë burimore shkon nga 2 deri në 10m. Uji bënë rrugë në kontakt në mes sedimenteve të Tercierit me paraflish dhe flish të Paleozoikut (Protić, 1995), me

temperaturë nga 27 e që shkojnë deri në 30°C. Ka debit jo të qëndrueshëm uJOR prej 1 deri 10 l/s (Sipas rrëfimeve të banorëve vendas), varësisht nga stina.

5.6.4. Zona gjeotermike e Rogoznës

Veriu i Kosovës, përcaktohet si zonë e njohur gjeotermike me shumë sisteme hidrotermale. Zona e marginalizuar me sipërfaqe prej disa km², në pikëpamje morfologjike, në shtrirje veri-jug, diferencohet me malet e larta të Kopaonikut dhe atyre të Rogoznës, me kodrina në mes. Në veri perëndim ndërtohet me strukturë gjeologjike të zonës së Jashtme të Vardarit, në vazhdimësi deri në kufirin me njësinë gjeotektonike të Drini-Ivanjicës. *Jug lindjen e zonës*, lokalitetet Tushicë, në bregun e liqenit të Gazivodës, deri te lokaliteti Zhabar, në lindje të Mitrovicës me gjithëpërfshirje të masivit andezit të Lecës, e veçon zonën me përbërës të lartë vullkanikë, me breçe, aglomerate dhe tuffe andezite në përhapje gjatësore mbi rreshpet e Paleozoikut dhe flishit të Kretakut, e që e karakterizojnë zonën si gjeotermike me vlera të larta të dendësisë së fluksit të nxehtësisë deri në 110mW/m² dhe gradient gjeotermik deri në 0.12°C/m.

Struktura geomorfologjike e veriut të Kosovës, vargu i maleve të Rogoznës, ndërlidhen me proceset tektono-magmatike, me riaktivizim të shkëputjeve të hershme dhe formimin e të rejave, të shoqëruara me aktivitet të lartë vullkanikë të Bubës, në rajon. Nga lokaliteti Serbovec deri tek ai Vuçë, në të dy anët e luginës së lumit Ibër, janë prezent shkëmbinj të vullkanikë piroklastikë dhe metamorfikë të moshës së Paleozoikut, me përbërje të konglomerateve, me tuffe e breçe vullkanike, piroklastike, me trashësi deri në 350m. Me thellësinë, rritet edhe prania e rërës, argjilës, mergelëve dhe gëlqerorëve në raport me piroklastikë, që veçohen me karakteristika e serisë së shkëmbinjve me shkallë të ulët të metamorfizmit në moshë të Kretakut të Epërm,. Ky aktivitet vullkanik lidhet me trupat magmatikë të *Tercierit*, me përbërje të intruzioneve granitike të shoqëruara nga vullkanik, me sekuenca nga dacit-andezitet, kvarcalitet, amfibiolitet, me tuffe, konglomerate, të cilët ende janë aktiv në proceset hidrotermale, me ndikim në rritjen e shkallës gjeotermike të zonës.

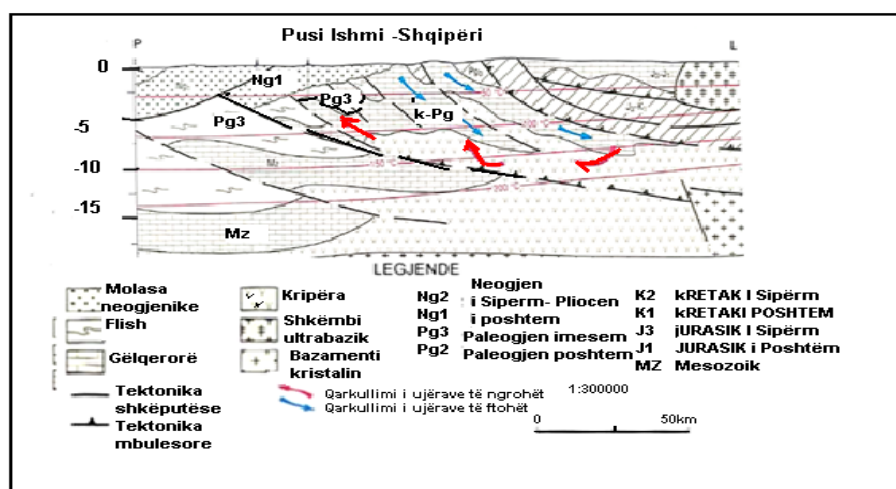


Fig.5.22. Shembullin e ngrohjes në pusin Ishmi 1-Shqipëri (Burimet Gjeotermike në Shqipëri, Pr.Dr.Alfred Frashëri)

Depozitimet e *Kuatërnarit*, në këtë zonë, përfaqësohen nga formimet aluviale dhe diluviale përgjatë shtretërve të lumenjve Ibër, Banjskë, dhe lumit Llap (në Podujevë), me përbërje të zhavorreve, rërës, konglomerate dhe lloje të tjera të shkëmbinjve. Shtrirja VVP-JJL e kësaj zone ka bazë formacionet para *Jurasike*, me shkëmbinj të magmatikë të metamorfizuar me rreshpe kristaline-andezite, që prezenca e tyre është evidente edhe në damarë sulfurorë-hidrotermal.⁽¹⁷⁾ (Fig.5.23).

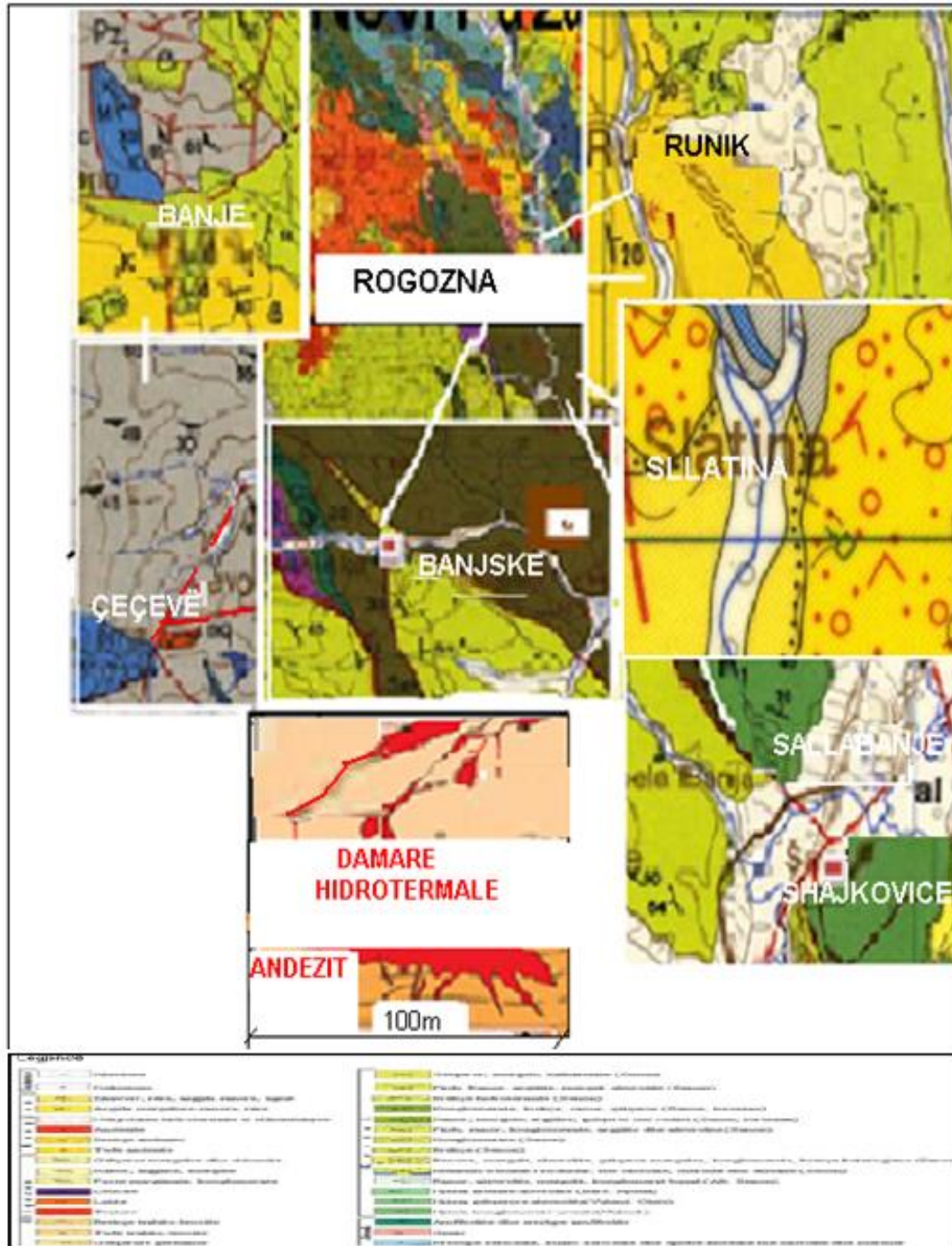


Fig.5.23. Zona gjeotermike e Rogoznës në strukturë gjeologjike-neotektonik (AGJS, Lonqareviç, 1959-1971, modifikuar)

⁽¹⁷⁾(AGJS, Gjeologjia e Jugosllavisë, 1995).

Në zonën gjeotermike të Rogoznës (Vardarit), ujërat termale me temperatura ujore > 20°C, dalin në komplekset e shkëmbinjve të fortë (rreshpe, ultrabazikë, vullkanikë) me shtresa të depërtueshme sedimentare të Tercierit dhe Kuaternare që kanë strukturë të thyerjeve kryesore aktive në thellësi përmes të cilëve ekziston mundësia e infiltrimit të ujërave atmosferike dhe sipërfaqësorë, dhe atyre në shtresë të cekët aluviale. Rezervuare të mëdha të këtyre ujërave janë formuar në shkëmbinjtë karbonatikë të Paleozoikut me ndërfutje të shtresave vullkanike të Kopaonikut, Lecës dhe të Banjës së Klllokotit. Dalin në sipërfaqe në: rajone të veçanta, në horstet sinklinale (Banjska, Runikut etj.), në pellgjet e moshë së re të Tercierit, në Podujevë (Sallabanjë e Shajkovicë), e në Moravë e Binçit në Uglarë, Dobërçan, Klllokot, Zhiti etj..

5.6.4.1. Burimi Banjska

Në veriperëndim të Zveçanit, në Smrekovnicë, në rrëzë të malit Rogozën, në luginën e lumit Banjska, në afësi të manastirit “Sveti Sava”, burojnë ujërat termominerale të njohur si Burimet e Banjskës, me temperaturë ujore prej 53°C (Protić 1995), të cilët shfrytëzohen vetëm për qëllime banjologjike. Dalja e ujërave termale ndërlidhet me strukturën e çarjeve të krijuara me kryqëzimet e thyerjes së hershme të Çiçavicës deri në Fushë Kosovë, me ato të rejtat të krijuara gjatë moshës Mesozoike, në Tercier. Ngrohja dhe përbërja kimike e këtyre ujërave lidhet me përbërjen litologjike me dukuri gjeotermike, në zonën burimore. Vijnë nga akujferët e ndërtuar në gëlqerorët e Triasikut, që gjenden në 1200m thellësi, të formuar në periudhë Senomanian, 20000 vite më parë (M.Milivojević, 2001), ku temperatura në 3000 m, mundë të arrijë deri në 120°C. (shih Fig. 5.12). Rrjedhin përmes sistemeve hidrogjetermale në kontaktin e shkëmbinjve me përbërje të serpentiniteve, breçe dhe konglomerate të moshës Kretake, dhe gurëve gëlqerorë të Tercierit, të njohur për proceset e vullkanizimit që i karakterizon përshkueshmëria e lartë. (G.Milentijević, B. Nedeljković, 2008)

Ujërat termominerale të Banjskës dalin nga katër burime, tre prej të cilave janë në zhdukje e sipër. Dy nga këto burime kanë rrjedhje ujore $Q_1=11$ /s, dhe temperatura të ujit termal $T_1=50.1^\circ\text{C}$. Jo shumë larg, në pronësi private, buron edhe një burim tjetër, me debit të ulët ujore rreth $Q_2=0.5$ l/s dhe temperaturë $T_2=58.1^\circ\text{C}$.

Uji termal i burimit të tretë shfrytëzohet për pishinë, me rrjedhje ujore prej 1 l/s, dhe temperaturë prej 28.3°C . Siç thuhet në shkrimet e D.Protić,1995: nga tarraca me përbërje litologjike nga tuff gëlqerore, në formë pusi dalin ujërat termalë me debit prej 5 l/s dhe me temperaturë prej 38.4°C . Ujërat e burimit të Banjskës përbejnë elemente radioaktive si Rn-3.7 Bq/l, Ra-0.17, Bq/l, U-0.0016 mg/l. Janë të tipit Ca-HCO₃-Na, Cl-Na, me përmbajtje prej 1370mg/l. Burimi termal Banjska ka përbërje kimike sipas formulës:

$$M_{1.36} \frac{HCO_3^3 Cl_{16}}{Na + K_{70} Mg_{13} Ca_{11}} Q > 2.5$$

Profilin gjeo-litologjik dhe terrenin burimor në neotektonik, të ujërave të Banjskës e paraqet figura

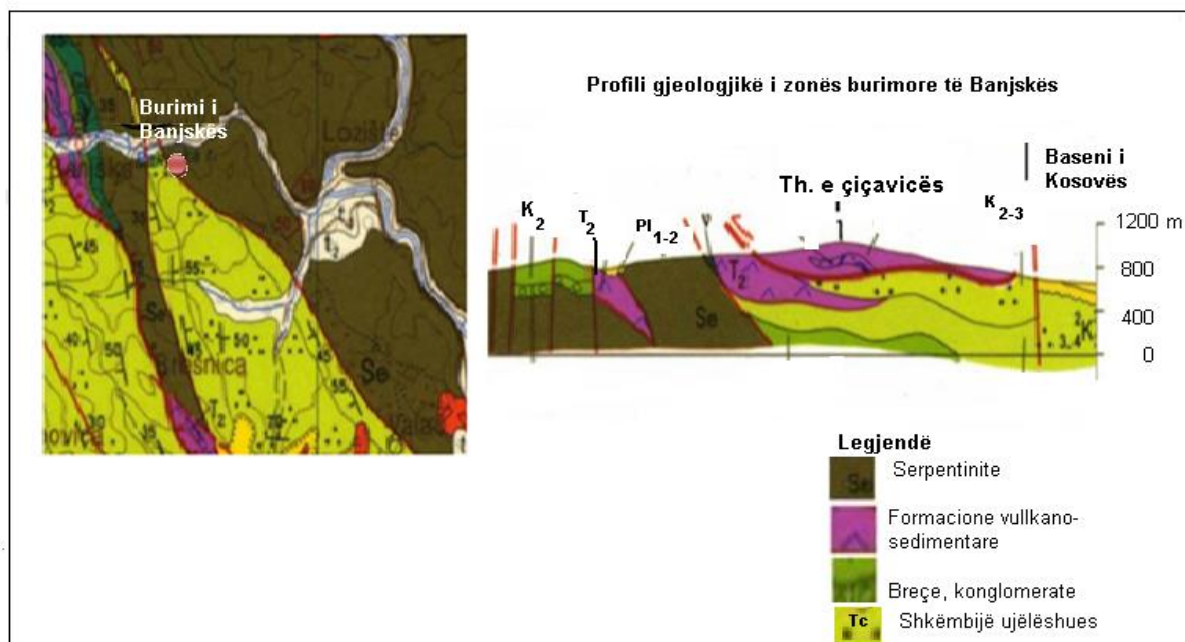


Fig. 5. 24. Burimi termomineral i Banjskës, në neotektonik dhe profili gjeo-litologjik i zonës burimore (AGJS, Gjeomorfologjia, M.D.Dimitrijeviç, 2002, modifikuar)

5.6.4.2. Burimet e Runikut

Në pjesën verilindore të Leposaviqit, në luginën e lumit Ibër, në shtrirjen gjatësore të thyerjes Çiçavicë-Fushë Kosovë, dalin ujërat e burimeve termale të njohura si Banja Vuça, e në literaturë si Banja e Runikut 1 e 2.

Zona burimore është e njohur për aktivitetet vullkanike e dëshmon prezencën e masivit vullkanik të Lecës. Litologjia e terrenit burimor, në përfundim, është me strukturë litologjike me përbërje mbizotëruese të formacioneve vullkanike me piroklastik, trashësia e të cilave arrin deri në disa qindra metra (700-800m)⁽¹⁸⁾

Zona burimore e ujërave termale ndërlidhet me destruktivitetin e masës kristalore të moshës së vjetër të Kenozoikut (në Paleogjen dhe Neogjen), e manifestuar me thyerje të shumta tërthore dhe gjatësore ndaj asaj kryesore të Grastikut, e që kryqëzimet e tyre mundë të jenë rrugë për daljen e ujërave termale. Debiti ujqor i tyre është prej 6 l/s, me temperatura ujore nga 22.8 përkatësisht 26.3°C. Përcjellshmëria elektrike për dy burimet vlerësohet të jetë 737 $\mu\text{S}/\text{cm}$ përkatësisht 592 $\mu\text{S}/\text{cm}$, me mineralizim të ulët deri në 608 mg/l, dhe përmbajtje ujore të Ca-OH.

Lindja e zonës së Rogoznës, veçohet me shumë njësi neotektonike, të cilat përfaqësojnë zhytje morfostrukture. Ultësirat e Llapit të formësuar në moshën e Neogjenit, me akumulime të masave të mëdha të materialit terigjen molasike, që gjenerojnë nxehtësi në shtresa të caktuara të tokës, mbështesin argumentin tim për rajonizim e nën zonës gjeotermike të Podujevës.

⁽¹⁸⁾ (Milivojeviç, M., 1989)

Disa prej me burimeve në Podujevë japin ujë të nxehtë. Në shtrirjen gjatësore në mes të Mitrovicës dhe Vushtrisë, burimi i Sllatinës dhe kryesisht në lindje të zonës, në degët e lumit Llap, burimet ujore termale të Sallabanjës dhe i Shajkovicës.

5.6.4.1. Nën zona gjeotermike e Podujevës

Përafrohet me zonë sipërfaqeje prej afro 100km². Shtrihet në të dy anët e lumit Llap përgjatë vijës thyerëse që mundë ti jepet kuptim të linjës termale të Merdares, Artanës deri në Trepçë, nga dalin ujëra termale të disa burimeve termale. Në veriperëndim, kufizohet, me malet e Kopaonikut, kodrinat e Novobërdës (Artanës) dhe Gollakut, me kufirin në mes të ashtu quajturës “Zonë e Savës”⁽¹⁸⁾, në fushën e Llapit. Konsiderohet si brez ndarës i strukturave gjeologjike të ofioliteve, trashësia shtresore e të cilëve shkon nga 150-200m⁽¹⁹⁾. Pas ç ‘vendosjeve tektonike, mbi brezin ofiolitik zën vend gëlqerorët riftorë të Jurasikut të sipërm, madhësia e të cilëve vende-vende shkon deri në 10m. Terreni karakterizohet me përbërjeje të formacioneve aluviale dhe diluviale te depozitimeve të Kuaternarit, me përbërje të lartë të rreshpeve të Paleozoikut dhe flishit të Kretakut, të ditur me përshkueshmëri të lartë të fluksit dhe gjenerimit të nxehtësisë me pasojë të vlerave të larta të gradientit gjeotermik me rreth 0.11°C/m, dhe dendësisë së fluksit të nxehtësisë rreth 110mW/m², që e karakterizojnë zonën si gjeotermike.

5.6.4.1.1. Burimet Sallabanjë dhe Shajkovicë

Burojnë, në strukturën tektonike të zonës së Vardarit, në skajin jugor të pellgut ujëmbajtës të moshës së Tercierit, në Podujevë, në grykën e Kulinës, në disa dhjetëra metra mbi nivelin e lumit Llap (560 m lartësi mbidetare) (Protić 1995). Strukturën gjeologjike të zonës burimore e ndërtojnë sedimentet me shtresa gëlqerore me ndërfitje fluksit të nxehtësisë mergelve të moshës së Kretakut të Sipërm-Mesozoike, ultrabazikët rreshpet Paleozoike të Kopaonikut dhe me shkëmbinjtë vullkanikë të Tercierit (Fig.5.25) Zona burimore e njohur për proceset erozive aktive në thellësi, përfshihet me kryqëzime të thyerjes kryesore të Grastikut me atë të Kaçadollit, Sllakovcit e shumë të tjera paralel me to, me pre supozim se mu aty ekzistojnë akuiferet e ujërave termale të burimeve të Sallabanjës dhe Shajkovicës. Zonë ushqimit të burimeve termale janë ujërat atmosferike kryesisht që infiltrohen përmes përbërjes nga aluvionet e ujit të lumit Llap në shtresë të cekët. Ujërat termale të Sallabanjës dhe Shajkovicës (Luzhanës), rrjedhin me temperaturë të ndryshme 27 përkatësisht 39,5°C. Temperatura e ngritur e ujërave termale të Sallabanjës (39.5° C), tregon se ujërat janë në disa qindra metra nën nivelin e bazës së drenimit, në zonën burimore. Njihen me mineralizim prej 1852 mg/l (Shajkovicë) përkatësisht 2065 mg/l, të (Sallabanjë), me sasi të Radiumit prej 0,24 Bq/l, të tipit alkalik Na-Mg-HCO₃, me përbërje gazore CO₂, dhe me rrjedhje ujore deri në 10 l/s, në përdorim dhe shfrytëzim vetëm për pije.

⁽¹⁸⁾(D.M. Dimitrijević, 1995)

⁽¹⁹⁾(Elezaj & Kodra, 2008)

Burimet termale në paraqitje neotektonike dhe satelitore i paraqet figura

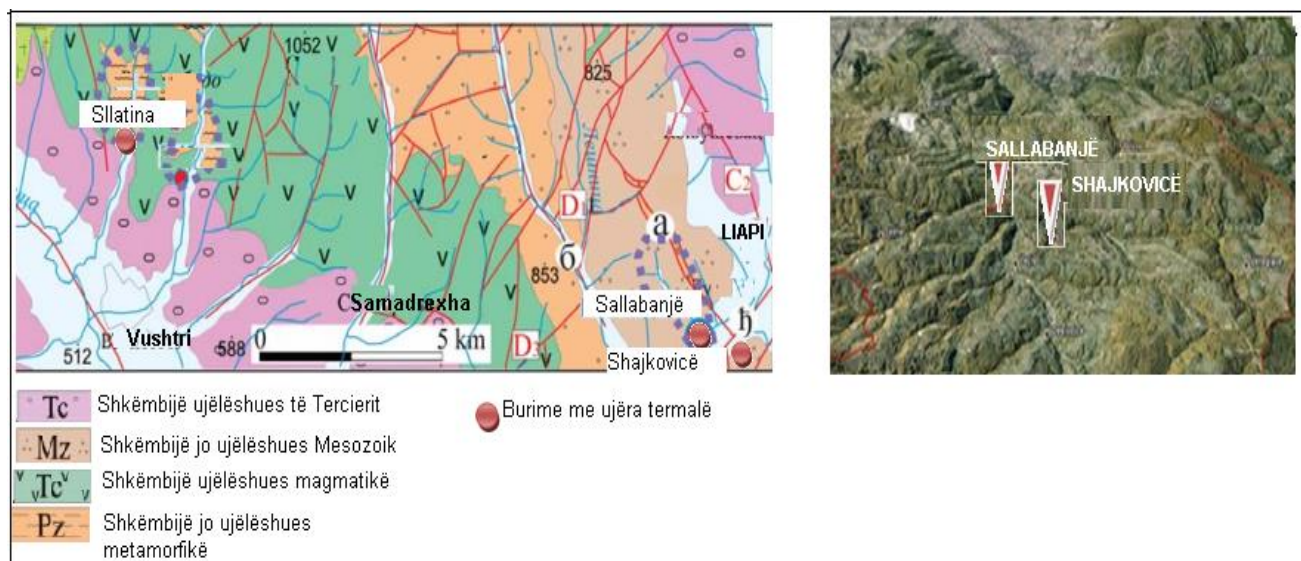


Fig.5.25. Burimet termale në linjë të përbashkët termale, Kosovë
(Baza gjeologjike sipas Bogdanoviqit ,Vukanoviqit 1982, modifikuar)

Bazuar në vëzhgimet e hartës ⁽¹⁹⁾, në zonën aktive të thyerjeve të Kopaonikut, që përfshihet me fushën e masivit vullkanogjen të Lecës dhe Bublës në drejtim të linjës termale të Sitnicës, lindje perëndim, rrjedh edhe uji termal i Sllatinës.

5.6.4.1.2. Burimi i Sllatinës

Uji termale i burimit të Sllatinës është i formuara dhe i përket zonës burimore në hendekun në mes Pellgut të Kosovës dhe strukturës antilinalne të Trepçës. Bazën gjeologjike e ndërtojnë shkëmbinjtë e Kopaonikut me formacionet Paleozoike me përbërje të rreshpeve, mermere edhe vullkanik të Tercierit, me strukturë riaktivizimi të shkëputjeve gjatësore të Kopaonikut dhe formimin e thyerjeve lokale tërthore. Më e dalluara sipas drejtimit VP-JL e cila ndan luginën e lumit Sitnicë dhe Ibër, është thyerja e Sitnicës e cila ka qenë aktive gjatë dhe pas Miocemit të Poshtëm. ⁽²⁰⁾Thyerja është prezente përgjatë shkëmbinjve me përbërje të trupave magmatikë, mjaft të pasur me serpentinite, ultrabazite dhe bazite, me përshkueshmëri të ndryshme të nxehtësisë, dëshmohej me shkallë të lartë gjeotermike dhe me terrene burimore nga e cila thyerje në kontaktin në mes të metamorfikëve me sedimentet të terciarit dalin shumë ujë termale ndër to edhe ai i Sllatinës. (Fig.5.25). Ujërat kanë temperaturë që ndryshon nga 19-22°C, me debit jo aq të lartë ujqor deri në 11/s, përshkueshmëri elektrike prej 3205µS/cm. I takon tipit Na-HCO₃-Cl, mineralizim të lartë 3017mg/l, me pH=6.3, dhe me përmbajtje gazore të CO₂ 100 –200 mg/l.

⁽¹⁹⁾HH e Kosovës, KPMM, 2006)

⁽²⁰⁾ (Bogdanoviq ,1978, AGJS)

5.6.5. Zona gjeotermike Moravë e Binçit

Ultësirën Kuatërnare në Moravë të Binçit, në shtrirje prej Ferizajt, Viti e me tej drejt Gjilanit., e rrethojnë komplekset e shkëmbinjve me strukturë antiklinale me përbërje vullkanike me metamorfizëm të ulët, si gjenerues të nxehtësisë.

Depresioni në moshë të re të formimit në brezat e tektonikëve shkëputësh krahinore sizmoaktive në Moravë të Binçit, është i lidhur me përvijimet e sistemit të shkëputjeve që ndërkrejnë thyerjen e drejtimit, të Vardarit, me ato tërthor,⁽²¹⁾ paraqesin rrugë qarkullimi dhe vende ku dalin ujërat të njohur termale.

Akujferët në thellësi të mëdha, me vëllim të bollshëm ujqorë dhe përbërja me aftësi të lartë gjeneruese të nxehtësisë kanë kushtëzuar që rajoni të njihet si zonë gjeotermike, premtuese edhe për shumë burime tjera termominerale që mundë t'ju shfrytëzohet entalpia e ulët në shumë përdorime ekonomike, në këtë zonë. Burimet termominerale në pozicionimin gjeografik të zonave aktive sizmike e paraqet figura

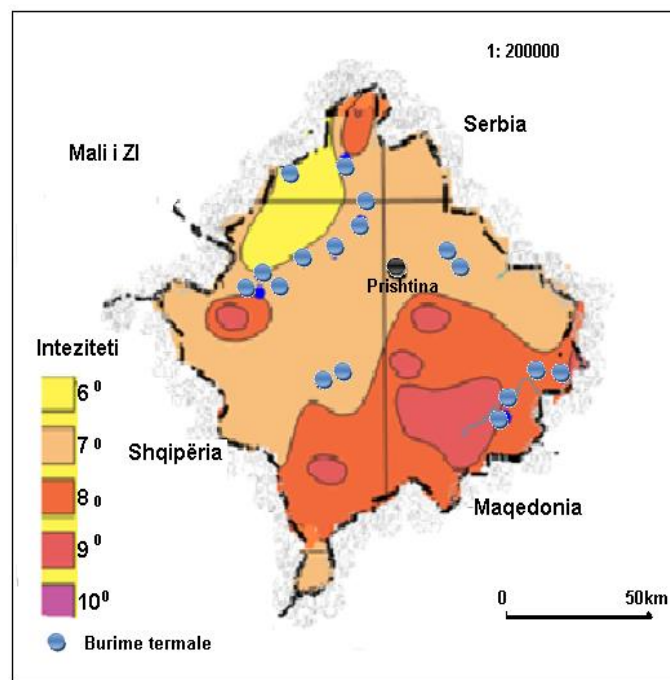


Fig.5.26.Burimet gjeotermike në hartën e izosistevë të tërmeteve
(AGJS, Sizmologjia, B.Sikosek, modifikuar)

Burimet gjeotermike të zonës i përkasin tipit gjenetik konvencionale, të ngrohur nga fluksi i nxehtësisë i gjeneruar në zonat gjeotermike anomale, rreth 30km, ku aktivitetet e larta vullkanike me piroklastikë të Tercierit kanë shkaktuar shpartallimet të trahite-leuciteve dhe shumë tuffe me porozitet të lartë me rreze të shkurtër ndikimi në formësimet me strukturë gjeologjike nga shkëmbinjtë magmatikë, vullkanikë, bazikë dhe acidikë, aty-këtu edhe shkëmbinjtë ultrabazike.

⁽²¹⁾(Mikrozonimi sizmik i Gjilanit, MZHE, 2012).

në thellësi deri në 2000m, ku temperaturat mund të arrijnë deri rreth 108°C⁽²²⁾ Regjimi gjeotermik i zonës së Vardarit është mjaft i theksuar në pjesën juglindore, në strukturë shtrirës përreth kompleksit vullkanik Nosale-Kllokot, zonë e njohur me burime të ujërave termale të Dobërçanit, Uglarit, kah lindja, dhe Kllokotit e Zhitisë, kah perëndimi i zonës, si edhe shumë burimeve të reja që mundë të priten me eksplorime në të ardhmen e vendit.

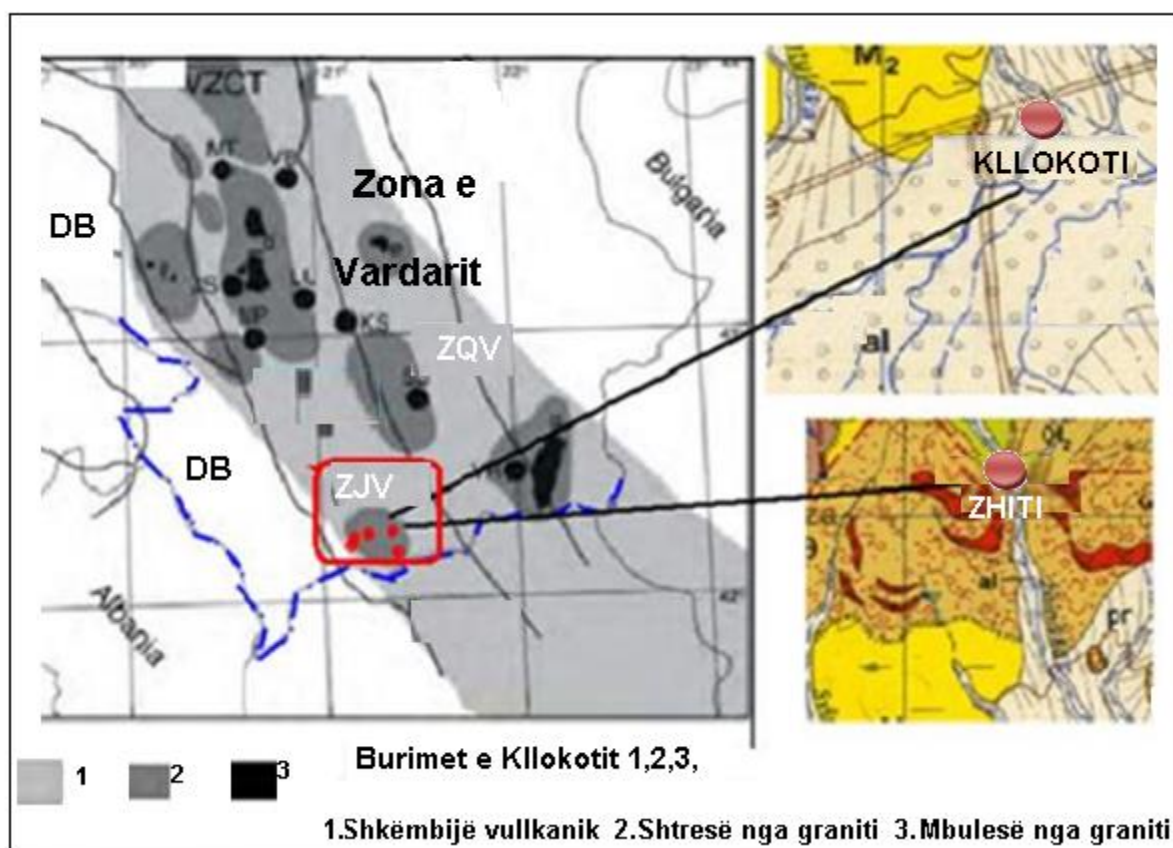


Fig. 5.27. Burimet termominerale në zonën e Vardarit
(G.P.E M. Fytikas, A. Arvanitis, & Harta gjeologjike-GIS,1983, modifikuar)

⁽²²⁾(Vukashinoviç 1976 & B.Milovanoviç 1996)

5.6.5.1. Burimi i Uglarit dhe i Dobërçanit

Në lindje të Gjilanit, në shtrirjen e epërme të Moravës së Binçit, buron uji termal i Banjës së Uglarit. Zonën burimore e rrethojnë formimet e shkëmbijëve gjeologjikë me depozitime sedimentare të tarracave lumore të moshës së Kuartërnarit të Oligocenit, Miocenit dhe Pliocenit që janë pjesë përbëse e ultësirës në basenin Cenezoik, me përbërje të formimeve gjeologjike të Tercierit. Bazuar në treguesit e përvijimeve të izohipsave në Hartës neotektonike të Kosovës, presupozohet se akujferët e ujërave termale gjendet në 200m, thellësi,⁽²³⁾ në shtresë sedimentare të Neogjenit të cilat i janë nënshtruar proceseve neotektonike dhe veprimtarive aktive, të thyerjes kryesore Moravë e Binçit dhe thyerjes dytësore, Muçibabë-Uglare, nga të

çarat e formuara në kryqëzimet e tyre dalin ujërat termale nga 11 kroje, në zonë. Për kilometra më largë burojnë ujërat termale të *Dobërçanit*, me presupozim, se dalin në kufi tektonik të shkëputjeve të Merdarit dhe asaj dytësore Tirincë-Dobërçan. Karakteristikat kimike-fizike të ujërave nga dy burimet janë të afërta, shkak i terreneve burimore me strukturë të njëjtë litologjike. Ujërat termale kanë temperaturë që është 28.8°C, përkatësisht 26.8°C. I takojnë tipit Ca-HCO₃, nga të gjitha krojet dalin ujëra me debit rreth 6l/s.

5.6.5.2. Burimet e Kllokotit

Në qytezën e Vitisë, burimet i ujërave termale të Kllokotit gjendet në skajin lindor të fushës aluviale të Moravës së Binçit e rrethuar me kodrina, pothuajse të gjitha të ndërtuar nga shkëmbinjtë vullkanikë.

Bazën gjeologjike të zonës burimore e ndërtojnë sedimentet Paleozoike me mermere dhe granit, sedimente Mesozoike dhe magmatitë të Paleogjenit (gabro, diabaz) dhe vullkanit të Tercierit. Zona karakterizohet me shkëputjet rajonale të Vardarit-Moravës së Binçës, me thyerje të thella të Grastikut me pasoja në zhvendosje terreni që kanë krijuar kushte për daljen e ujërave termale të Kllokotit, Zhitisë po në të njëjtin drejtim me zhvendosjen e terrenit VP-JL, të zonës.

Në afërsi të Banjës së Kllokotit janë shpuar shumë puse. Nga shqyrtimet e vitit 1996 të udhëhequra nga [Dr.Milanoviçi](#), thuhet se: “në këtë zonë burimore ekzistojnë akuifer të pasur me ujëra termominerale. Akujferët kryesore gjenden në thellësi të mëdha të pellgut ujëmbajtës të Moravës së Binçit ([Protiç 1995](#)), në strukturën me përbërje gjeologjike të komplekseve metamorfike të moshës së hershme të Paleozoikut, mbi të cilët në mënyrë transgresive shtrihen formacionet e Mesozoikut, me shtresa terciare në përbërje të gurëve gëlqerorë me ndërshtresa të magmës, breçe vullkanike, tuffe, të rërës dhe zhavorrit në thellësi të cekët deri në 75m (Fig.5.20). Të dhënat mbi përbërjen litologjike nga hulumtimet⁽²⁴⁾, janë po të njëjtat me ato që paraqiten në profilin skematik litologjik (Fig.5.28). Zonën marginale të burimit në Kllokot, deri në 20m e ndërtojnë kryesisht shtresa nga argjila, të ndjekur nga rëra me argjilë deri në 100m, me sekuenca të shkëmbinjve vullkanikë, me ndërhyrje argjilore, serpentinite (442m), nga tuffe vullkanike (α) (330m), breçe bllokore të moshës së Oligocenit, kuarc-klorite, liskune, mermer, gëlqerorë të mermerizuar me granit, të cilat formojnë pothuajse gjithë shtresën në thellësi rreth 450 metra ([D.Protiç1995](#)).

⁽²³⁾ (HTK,2006,KPMM)

⁽²⁴⁾ (Instituti Wager Geo Consult, 2013)

Përtej zonës thyerëse të burimeve ujore këto shtresa ndryshojnë strukturën litologjike drejt juglindjes, në vendburimet e ujërave termale të Dobërçanit dhe Uglarit. Figura

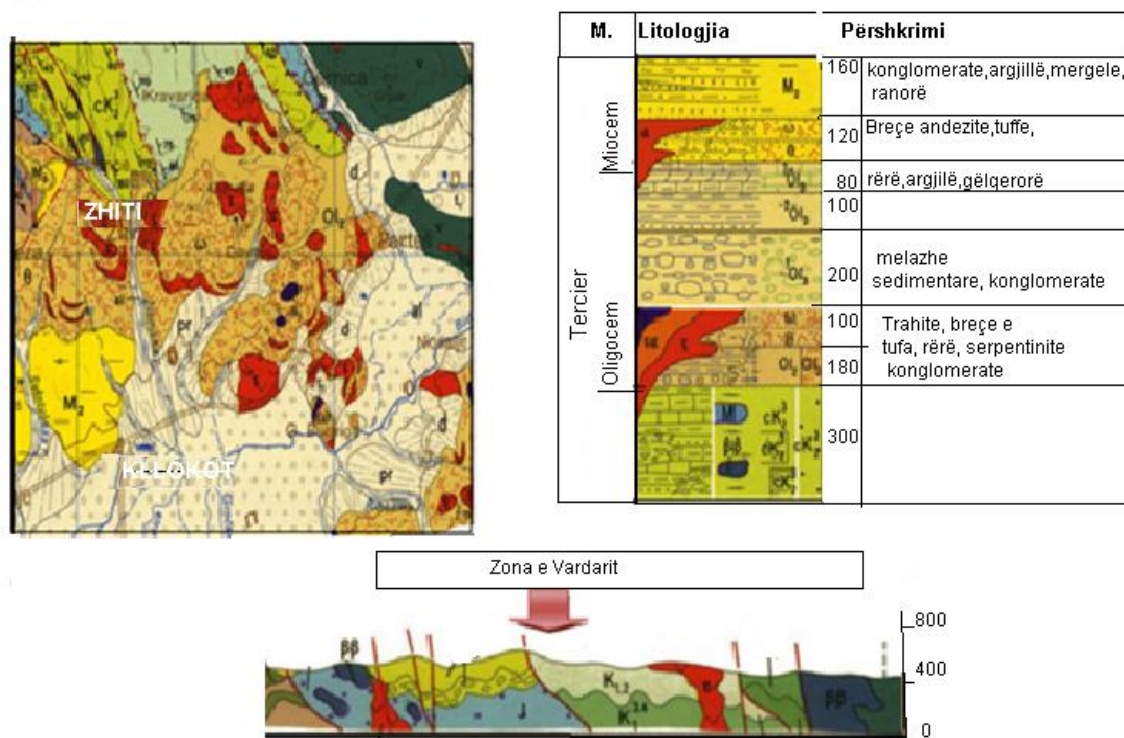


Fig.5.28.. Profili skematike hidrogeologjik i zonës burimore të ujërave të Banjës së Kllokotit (baza gjeologjike sipas AGJS, Pavić etj., 1983, modifikuar)

Nga Instituti Hidrologjik dhe Klimatologjik i Serbisë, nën drejtimin e [J. Kapetanović \(1955\)](#), janë kryer eksplorimet në burimet e Kllokoti 1,2, dhe 3. Në të dhënat e raportit të hulumtimeve thuhet se: “temperatura ujore e burimeve termale ndryshojnë nga 25.2, 31.5 përkatësisht 37.1°C. Në shpimet në Pusi 1, në thellësi e 75 m, është konstatuar përbërje e trahiteve dhe breçe vullkanike me debiti uji rreth 10 l/s. Nga Pusin 2, uji fontanon në lartësi prej 4.5-8m, dhe uji del nga akujferët që gjenden në 166m, thellësi. Ujërat termale në formë të “gejzerit” ngjasojnë me fushat e Flegrejsit (fushë vullkanike në Itali). Ky burimi ka debit ujqor prej 22.5 l/s, temperaturë uji prej 37.1°C, me sasi të madhe të dyoksidit të karbonit prej 108-150m³/h. Vlerësimet nga matjet, në thellësinë prej 178m, përcaktojnë debit ujqor prej 78 l/s, me temperaturë prej 26°C, mineralizim prej 750mg/l dhe përmbajtje të ulët të dyoksid karbonit. Sipas përbërjes kimike të ujërave termale është bërë vlerësimi i temperaturës në akujferët e moshës Terciare në thellësi prej 800-1000m, që rezulton me rreth 60-80°C. Duhet veçuar nivelin e lartë të përshkueshmërisë së nxehtësisë, të burimit Kllokoti 1 dhe të Zhitisë, në vlera të përafërta me 4500 µs/cm, dhe kripshmëri prej afro 3822mg/l, e kryesisht kah lindja e zonës burimore, kripshmëria e ujërave ndryshon në vlera nga 800 deri në 1370 mg/l”.

Ujërat në tërë zonë burimore janë kryesisht alkalike, të tipit Ca-Mg-HCO₃, (Zhiti), HCO₃-Cl (Kllokot), me debit ujqor të ndryshëm me vlera >100 l/min, kah perëndimi i zonës burimore, ndërsa te të tjera burime debiti ujqor ndryshon nga 10-100 l/min. Në shfrytëzim janë ujërat me rrjedhje prej 18l/s dhe temperaturë 36.5°C. Burimet mund të jenë të shfrytëzueshëm për ngrohjen e objekteve të banjës ekzistuese dhe për shumë programe të tjera investuese në shfrytëzim të energjisë - entalpisë së ulët të ujërave termo-minerale, mirëpo për momentin nuk është punuar asgjë në këtë drejtim, përveç paketimeve të ujërave të burimit të Zhitisë. Konkretizimi dhe argumentimi që zona përshkruhet me vlera të larta të fluksit të nxehtësisë mbi 100mW/m², gradient të lartë gjeotermik deri në 0.09°C/m, me temperatura të larta rreth 104°C, mbi 1000m thellësi, si dhe terrenet me hidrologji mjaft të pasur në shtresa të nxehta të ujëmbajtës termale, në Moravë e Binçit, prognozohet për ekzistencë edhe të burimeve tjera me ujëra termalë,⁽²⁵⁾ të cilëve mundë t'ju shfrytëzojmë me efikasitet entalpinë e ulët, si energji e “përhershme”, për shumë përdorime ekonomike, sociale, dhe mjedisore.

Disa nga këto burime, në foto:

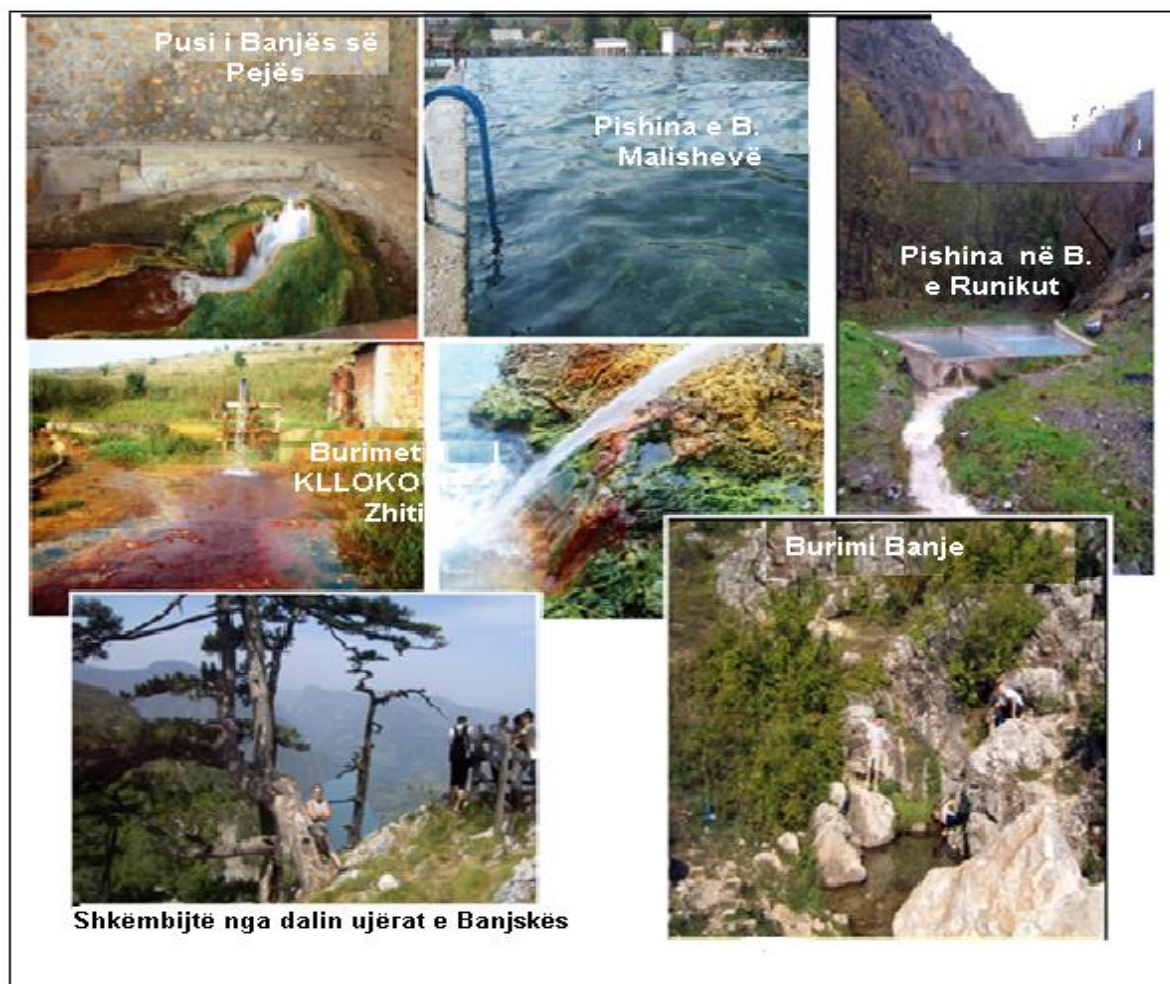


Foto 5.1. Burime termominerale në Kosovë

⁽²⁵⁾ (Instituti Wager Geo Consult, 2013)

Në Kosovë, shfrytëzimi i entalpisë së ulët që posedojnë të gjithë burimet ujore termale, në veçanti atyre në shtrirjen VP dhe në pjesën qendrore, në strukturën e Dinarideve, në drejtim VP-JL, dhe VL-JP, kryesisht në Zonën e Vardarit, mund të jenë të rëndësishme së veçantë për nga aspekti i shfrytëzimit ekonomik, social dhe mjedisor.

Për të shfrytëzuar energjinë e nxehtësisë që kanë ujërat termale paraprakisht duhet bërë vlerësimi i potencialit gjeotermik i burimeve termale. Në vijim, studimet në për caktimin të vlerave të potencialit gjeotermik, filluar nga

5.7. REZERVAT E BURIMEVE GJEOTERMIKE NË KOSOVË

Teritori i Kosovës, edhe pse me sipërfaqe relativisht të vogël, ka ndërtim morfologjik mjaft interesant, me male, fusha e lujna. Në veçanti në viset malore, që përbëjnë afër 63% të territorit, në shkëmbinjtë gëlqerorë me porozitet janë krijuar kushte për formimin e sistemeve kanalore me hidrologji mjaft të pasur nëntokësore, ndër to e pasur edhe me ujëra rrjedhës termale që kanë entalpi të ulët.

Vlerësimi i energjisë gjeotermike e cila mund të nxjerrët ligjërisht, në të ardhmen, e përcaktojmë me potencialin gjeotermik të burimit termal. Në përcaktim të rezervave potenciale të energjisë, paraprakisht duhet ditur sasinë e nxehtësisë(Q) dhe karakteristikat për nxjerrjen e energjisë gjeotermike që mund të ketë në dispozicion shkëmbi (rezervuari gjeotermike).

Zonat gjeotermike të Dukagjinit, Rogoznës dhe Moravës së Binçës përfaqësohen me rezerva të energjisë gjeotermike. Nuk janë të shumta metodat dhe modelet për të përcaktuar rezervat por vlerësimet mund të bazohen në model volumetrik të rezervuarit me porozitet duke supozuar shfrytëzimin e energjisë gjeotermike nga akuiferi i konturuar, me përcaktimet paraprake të parametrave me natyrë gjeologjike, gjeofizike, gjeokimike edhe gjeotermike si dhe nga treguesit e hartografisë, për akujferët e tyre ekzistues, rrjedhjen qarkulluese të ujërave termale përgjatë shtresave të ndryshme litologjike.

Në veçanti, përcaktimi i rezervave gjeotermike të burimeve termale për Kosovën, më saktë në strukturën Dinarideve të Brendshme në zonën e Dukagjinit, të ujërave termominerale në *Banjë e Pejës*, *Studenicë*, *Malishevë* dhe në *Skenderaj*, si edhe të disa burimeve tjera, bëhet për herë të parë, andaj do të veçojmë studimet, elaborimin dhe përlllogaritjet e potencialeve gjeotermike të këtyre burimeve.

Ujërat burimore termale në Dinaridet e Brendshme - karstike ndryshojnë varësisht nga gjeologjia e vend formimit, karakteristikave tektonike dhe kushtet hidrogeologjike të mjedisit burimor, andaj në të gjitha fazat pasuese të elaborimit dhe studimit janë me prioritet, filluar nga:

5.7.1. Kushtet e formimit dhe karakteristikat kimike-fizike të ujërave termominerale-karstike në Dinaridet e Brendshme

Dinaridet janë rajoni më i madh në Evropë për zhvillimet e vazhdueshëm të proceseve të karstit.⁽²⁶⁾ Shfaqje të shumta të ujërave termominerale në formë burimeve dhe puseve janë të njohur në zonën e Rrafshit të Dukagjinit që i takon Dinarideve të Brendshme. Origjina e ujërave termale lidhet me sedimentet karbonatike të moshës Mesozoike, që i nënshtrohen proceseve të karstit, e që formohen me karakteristika që ndryshojnë varësisht nga vendndodhja e tyre gjeologjike, tektonike dhe kushtet hidrogeologjike të mjedisit burimor.

Në terrene të caktuara, masat shkëmbore nga sedimentet karbonate janë në raporte të ndryshme pozicionale dhe tektonike, që kushtëzojnë kushte të ndryshme të formimit, qarkullimit dhe shkarkimit të ujërave termale minerale. Pothuajse të gjitha këto burime termale janë të lidhura me akujferët karstik të formuar në shkëmbinjtë e Mesozoikut, me përbërje karbonatike, andaj edhe klasifikimi i tyre është i ndërlikuar. Burimet termale karstike të kësaj zone kanë veti kimike-fizike të ndryshme, si për nga temperatura, mineralizimi, përbërja kimike, mosha etj.. varësisht nga karakteristikat hidrogeologjike të zonës burimore. Rezultatet nga matjet e kryera kimike-fizike për ujërat e burimeve, kanë vlerësuar përshkueshmëri elektrike nga 600 deri rreth 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, përkatësisht sipas klasifikime të përbërjes minerale (TDS), me mineralizim të ulët ($<1\text{g}/\text{l}$), dhe të mesëm (1 deri në $3\text{g}/\text{l}$). Bazuar në indeksin pH, shumica e ujërave mineral të nxehtë në zonën karstike të Dinarideve të Brendshme i përkasin grupit të ujërave me reaksion të dobët alkalik. Njihen me vlera të ndryshme të pH, si: Banja e Pejës (pH=7.2), Çeçevë (pH=6.7), Studenicë (pH=7.1), Banjë e Malishevës me pH=7.1 si dhe Bajë në Skenderaj me pH=7.1. Karakteristikat kimike-fizike të disa burimeve termale, paraqiten në tabelë

BURIMI	T	Q	M	Përcje.	pH	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SiO ₂	L	Rr.	
	OC	l/s	mg/l	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l			
PEJES	48.9	17.8	1972	1395	7.2	1420	10	52	252	5	145	86	60	G	P	Banjologji
STUDENICË	25	~10	684	765	7.1	488	8	10	17	1	105	33.5	12	G	B	Jo i shfrytëzuar
SKENDERAJT	28-31	20	547	606	7.1	383	22	19	9.4	1.5	94	18	22	G	B	Për pije
MALISHEVË	24.3	>100	631	737	7.1	462	11	6	12	1.5	120	18	0	G	B	Rekreacion
ÇEÇEVË	24	10	690	810	6.7	465	14	7	6.9	1	135	12.2	10	G	B	Jo i shfrytëzuar
RUNIKUT	24.8	5	592	296	7.1	395	30	7	6.9	1	100	24	15	G	B	Banjologji

Legjendë:

B-Burim

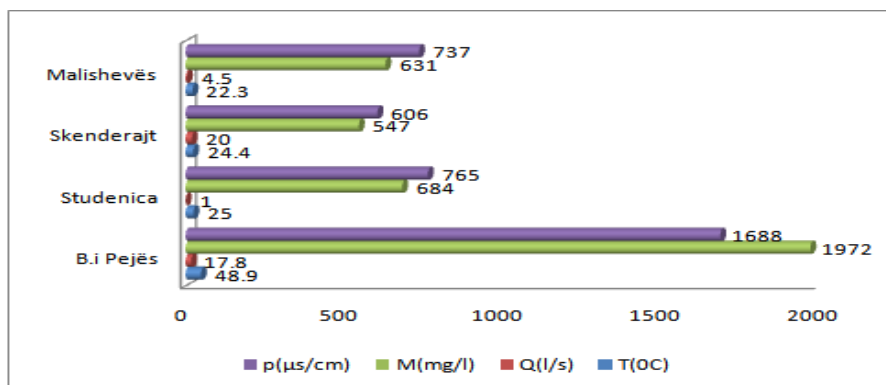
P-Pus

G-Gëlqerorë

Tab.5.4.Karakteristikat fizike- kimike të ujërave termomineral në Dinaridet e Brendshme (Çvoroviç 1970; Nosan 1973; Filipoviç 2003; Lapanje 2006;Shimuniç 2004; Mileniç 2010)

⁽²⁶⁾(D.Mileniç,O.Kruniç etj.,2012

Ndryshimet e karakteristikave vëhen në dukje edhe me grafik



Graf.5.3. Paraqitja grafike e karakteristikave kimike-fizike

5.7.2. Përshkrimi i përgjithshëm i zonës së Dukagjinit

Zona e Dukagjinit, shtrihet në mes të koordinatave 42°30' dhe 42°53' të gjerësisë gjeografike veriore dhe 20° dhe 20°40', të gjatësisë gjeografike lindore. Zona ka shtrirje gjatësore në formë rripi në drejtimin VL-JP. Shtrihet midis malit Mokën (2155m), në veri, dhe malit Sharr në jug. Kufirin perëndimor e mbyll zona kodrinore e Alpeve Shqiptare (Bjeshkët e Nemuna), e në lindje Drenica dhe Llapusha. Në mes të këtij relievi orografik shtrihet fusha e Podgurit të Pejës prej Istogut, në veri, e deri në jug të Prizrenit me gjatësi prej 67 kilometrash dhe gjerësi 20-40 km.

Zona ka strukturë tektonike të Dinarideve të Brendshme. Fushë gropën e Dukagjinit e rrethojnë, në pjesën të madhe, kodrinat me përbërje të shkëmbinjve gëlqerorë të Mezozoikut. Ujërat sipërfaqësorë, nën tokësorë, ndër ta dhe ujërat termale me pozicionim gjeografik janë të përcaktuar në pellgun e Drinit të Bardhë, dhe degët e tij. Segmenti Istog-Pejë (Baicë-Mojstir), deri në Deçan me drejtim VL-JP paraqet një thyerje tërthore të thellë, nga dalin disa nga ujërat termale të burime, në Dukagjin, duke qenë aktive dhe në ditët e sotme. Në figurë

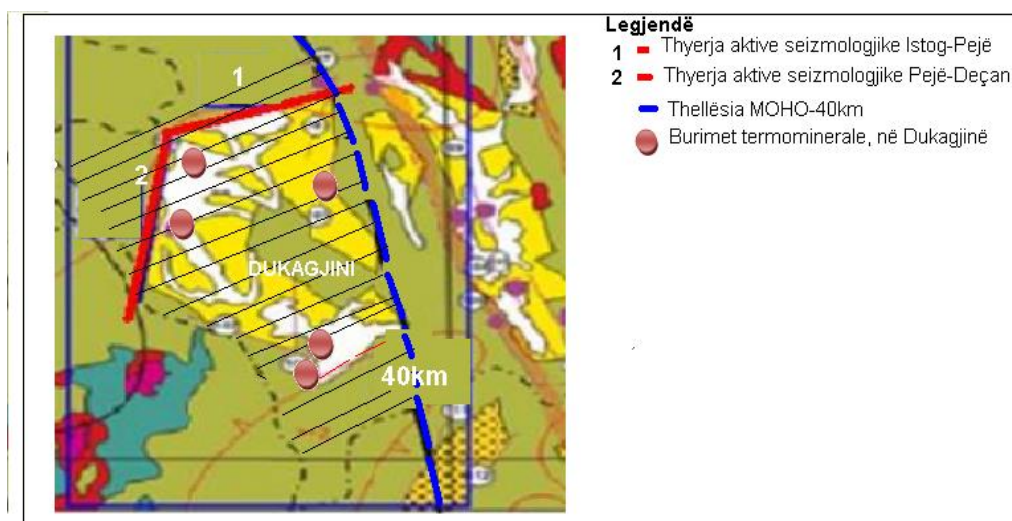
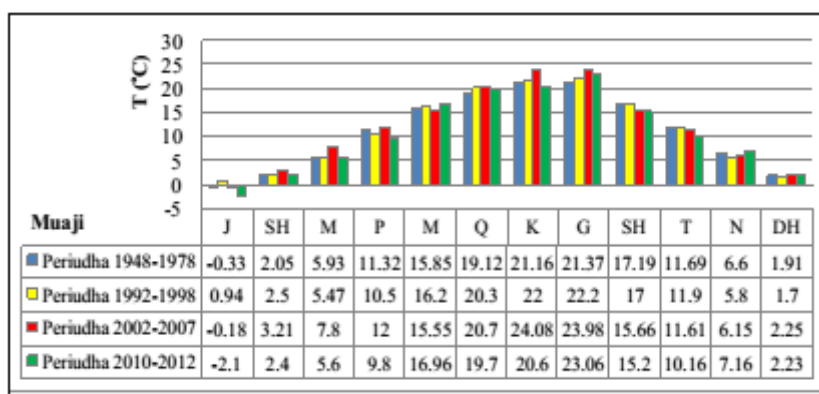


Fig.5.29. Rrafshi i Dukagjinit, në mbulesë neotektonike (AGJS, H.Neotektonike, modifikuar)

5.7.3. Klima në zonën e Dukagjinit

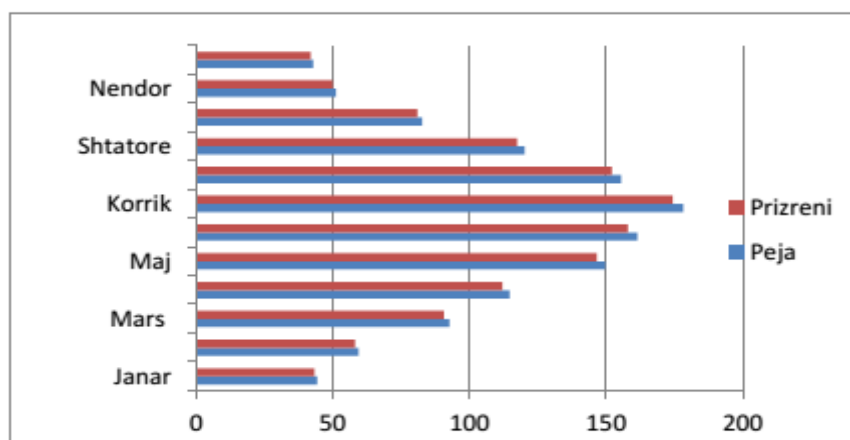
Ndërrimet e elementëve klimatik janë pasojë jo vetëm e gjerësisë gjeografike, afërsisë së detit, por edhe si pasojë e ndikimit të masës tokësore. Rrafshi i Dukagjinit, ndikohet nga masat ajrore me lagështi që vijnë nga deti Adriatik, përshkohet nga lumi Drini i Bardhë. Dimrat janë më të butë në krahasim me zonat e tjera të Kosovës. Temperatura mesatare gjatë dimrit ndryshon nga -0.50°C deri në $+0.5^{\circ}\text{C}$ dhe shumë rrallë deri në -23°C . Gjatë dimrit ka reshje të mëdha dëbore. Temperaturat mesatare vjetore 10°C , (temperatura minimale 27°C dhe maksimale 39°C). Reshjet mesatare në këtë trevë janë mbi 700mm në vit (IHMK,2008). Vlerat mesatare të temperaturave për qytetin e Pejës me rrethinë e paraqet grafiku



Graf.5.4. Variacioni kohor të temperaturave mujore, në Pejë

Rrezatimi diellor

Zona e Dukagjinit veçohet si terren me ndikim nga inteziteti i lartë i rrezatimit diellor me mesatare rreth 1650 kW/m^2 , krahasuar me rajonet tjera të Kosovës (shih Fig. 1.4). Rrezatimi diellor në njësi të sipërfaqes, për qytetin e Pejës dhe të Prizrenit, e tregon vlera të përafërta me 162.06 kWh/m^2 , gjë që shihet në grafik



Graf.5.5. Vlerat mesatare të rrezatimit diellore, në Pejë (COWI,2002)

5.7.4. Ndërtimi gjeologjik i zonës së Dukagjinit

Morfologjinë e Dukagjinit e formojnë zonat *malore, kodrinat dhe ultësirat*. Rajoni që studiohet, ka përbërje gjeologjike heterogjene. Në rajonin e studimit si në sipërfaqe ashtu edhe në thellësi formacionet karbonatike me sedimente-gurë gëlqerorë të moshës Mesozoike (në Mokën, Zljeb etj.), të ndjekur nga brezi Ofiolitik takohet me shumicë në shtrirje në formë të platformës karbonatike deri të elementet e strukturës së Drini-Ivanjicës, me ta janë të lidhur direkt dhe indirekt të gjitha burimet termominerale. Në raste të shpeshta mbulohen me formacione të Kuatërnarit, melasa Neocenike dhe depozitime të Holocenit dhe shtresë sedimentare të Tercierit, me trashësi deri në 500 m. ⁽²⁷⁾

Gëlqerorët e Triasikut, krahasuar me përbërjen e Ofioliteve Jurasike dhe argjilave të Kretakut të Epërm që kanë shtrirje më të vogël, gjenden në formë të masave të izoluara. Guri gëlqeror karakterizohet me përbërje të karbonateve me shkallë të lartë të karstit, i zhvilluar kryesisht në veriperëndim dhe në jug në rripat malore, Mokën (55% në 1 km²), Zhljeb, Rusolinë, Pashtrik dhe në kodrat e larta në Dukagjin, me rreth 42% në 1km².⁽²⁸⁾ Për shkak të porozitetit dhe përshkueshmërisë së lartë që gëzojnëpërthithë dhe përçojnë drejt thellësisë, sasi të mëdha ujërash të mara nga reshjet apo lumenjtë që i përshkojnë zonën.

Ultësirën e Dukagjinit e përbëjnë shkëmbinjtë me përmbajtje të depozitimeve të Pleistocenit dhe të Holocenit me formacione të lloje të ndryshme të tilla si morene, proluviale, diluvium dhe alluvium të Kuatërnarit.

Pellgu ujëmbajtës i Dukagjinit, ka ujëmbajtje të lartë me ujëra të nxehtë nëntokësore në formë të burimeve dhe puseve në shtresë të cekët pranë sipërfaqësore që janë në qarkullim të vazhdueshëm.

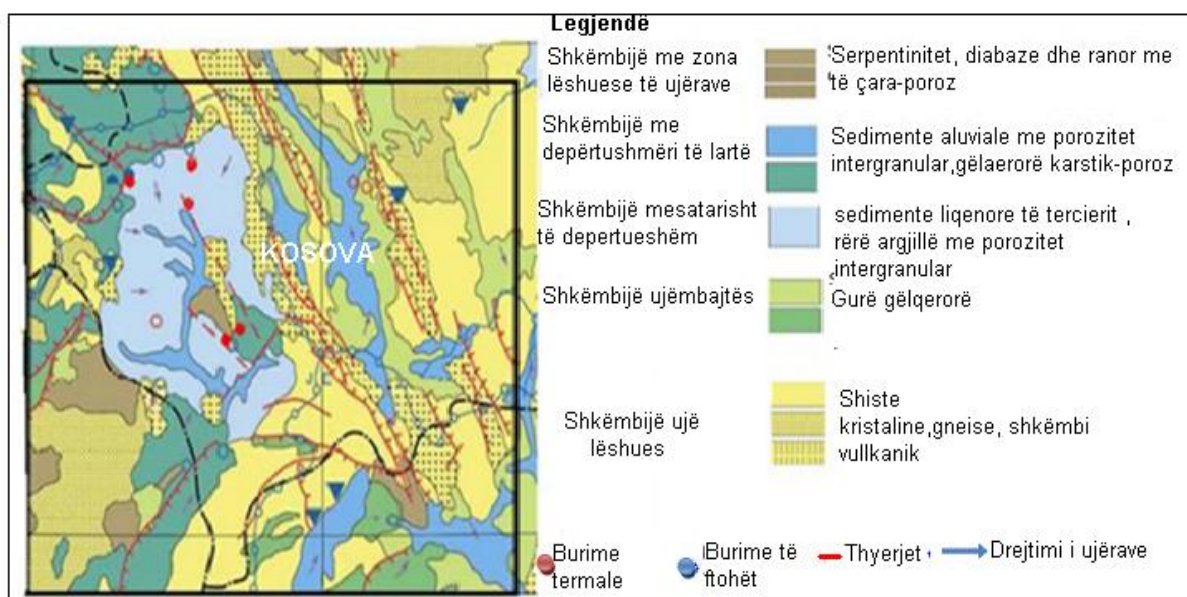


Fig. 5. 30. Mjedise burimore termale, në mbulesën topografike të Rrafshit të Dukagjinit AGJS, Hidrologjia, Komatina M, Mijović D. 1994, modifikuar)

⁽²⁷⁾ (Filipović B., Krunić, etj., 2005)

⁽²⁸⁾ (Krešić, N., 1987)

5.7.5. Hidrologjia e zonës së Dukagjinit

Rrafshi i Dukagjinit veçohet si hapësirë gjeografike me rrjet të dendur të rrjedhave ujore sipërfaqësore, pranë sipërfaqësorë, dhe nëntokësorë jo vetëm në Kosovë por mund të thuhet edhe në Gadishullin Ballkanik (R.Çavolli,2006).

Potencialin i ujërave nëntokësorë është rreth 50% të potencialit të përgjithshëm ujqor të Kosovës. Pellgu ujëmbajtës i Dukagjinit ka strukturë të përgjithshme karstike afërsisht 2960 km². Ujërat që qarkullojnë brenda tyre vlerësohen me rezerva të përgjithshme me rreth 6.5x10⁹ m³, ose me rezervat dinamike prej 26.65 m³/s.⁽²⁹⁾

Sa i përket zhvillimeve hidrologjike ujërat termomineral në Dinaridet e Brendshme i kemi veçuar në dy zona e studimi: të Podgurit të Pejës dhe të Malishëvës. Në Podgurin e Pejës burojnë grup i ujërave termale të njohur si pusi termomineral i Banjës së Pejës, burimi i Studenicës, ujërat e Bajës në Skenderaj, e kryesisht në juglindje, burimi termal i Malishevës. Ujërat termominerale janë të akumuluar në akufirët në shkëmbinjtë karbonatikë, në gëlqerorë karstikë të moshës Mesozoike me një trashësi prej më shumë se 500m, ⁽³⁰⁾me përbërje formacionale të melasave të Neogjenit dhe ato të Kuartërnarit, me mundësi për të akumuluar dhe rimbushë ata me ujëra nëntokësorë, po edhe në afërsi të tyre. Akujferët ndryshojnë për nga karakteristikat dhe përmasat, si ujëmbajtës, me koeficient filtrimi që shkon nga 10⁻³, 10⁻⁵ deri në 10⁻⁹ (m/s), në përhapje më të gjerë në strukturë gjeologjike, në:

- (1) gëlqerorë triasik dhe dolomite të karstifikuar
- (2) përzierjet e melanzhit ofiolitik dhe peridotiteve të Jurasikut, origjina e të cilit është lidhur me subdukcionin e Dinarideve nën pllakën e Rodopeve dhe Panoniane,
- (3) fliş të Kretakut,
- (4) shkëmbinjtë metamorfikë të Paleozoikut,
- (5) shkëmbinjët granitoid dhe vullkanik të Paleogjenit dhe Neogjenit, dhe
- (6) në masa të izoluar sedimentare të Neogjenit

Ujërat termale, burojnë në mjedise të ndryshme me debit dhe temperatura të ndryshme, me drejtim rrjedhës VVP-JJL. Të dhënat nga rezultatet e analizave të kryera tregojnë për përshkueshmëri elektrike (γ), me 508 deri në 627 μ S/cm, të pH=6.2 deri në pH=7.7. Burimet mundë të grupohen me debiti ujqor (Q) nga 0,10 deri në 100 l/s, dhe mbi 100 l/s, nga veçohet uji termal i Banjës së Pejës me debit rreth 18l/s. Kategorizohen në ujëra me përmbajtje alkaline hidrogjen-karbonate, dhe përmbajtje të gazeve, dyoksid karboni, ndonjëherë edhe sulfur hidrogjeni.

Me studimin e të dhënave në drejtim të formimit dhe analizave të kryera të ujërave termominerale, përgjithësisht të ndarë në grupe, në Dinaridet e Brendshëm karstike, mundë të konkludohet se zona në të ardhmen mundë të jetë mjaft premtuese për mundësit e përdorimit të ujërave ekzistues termal dhe atyre që mundë të priten, në shfrytëzim të drejtpërdrejtë të energjisë ujore-entalpisë së ulët me metodologji bash kohore-pompave të nxehtësisë.

⁽²⁹⁾(Mibailo Milivojevic, 2005)

⁽³⁰⁾(Z.Stevanović 1995)

Pasqyrën gjithë përfshirëse të mjediseve burimore të ujërave termale me drejtime ujore, në zonën e alternuar në Dukagjin, që ka bazë Hartën hidrologjike të Kosovës, në shkallën 1:1200000 (KPMM,2006), e paraqet figura

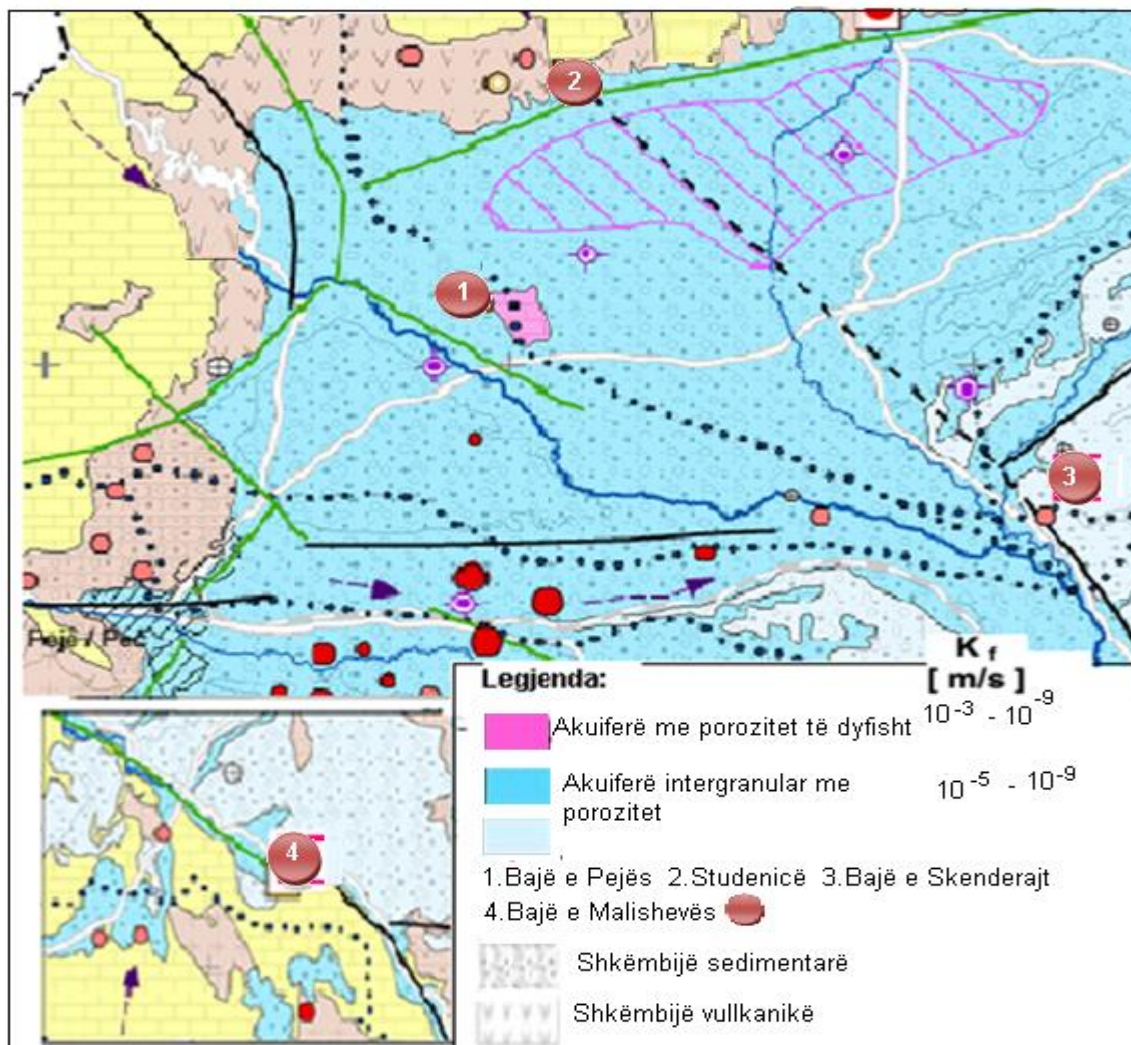


Fig.5.31. Burime termale në shtrirje të terrenit hidrologjik, në Dukagjin (HH.e Kosovës, 2006, modifikuar)

Për të konfirmuar hipotezën mbi regjimin gjeotermik të zonës së Dukagjinit, kemi qenë të detyruar të shfrytëzojmë deri në detaje, sa ka qenë e mundur, materialet e nxjerra nga hidrogjeologjia, gjeologjia dhe tektonikadhe dukurit e formimit të ujërave termominerale karstike të burimit termal në Banjë e Pejës, Studenicë, Bajë në Skenderaj dhe të Malishevës, me rezolucion relativisht uniform, në zonë. Paraprakisht për studim dhe analizë të mundësisë së përdorimit të shumë qëllimeve të ujërave termale, janëvlerësuar potencialet gjeotermike, dhe rezervat e energjisë gjeotermike. Mundësitë që ofrohen në shfrytëzim të entalpisë së ulët si në përdorimet e banjologjisë dhe rekreacion, në ngrohje të serave për rritjen e bimësisë dhe akuakulturës, për kultivimin e algave, për përfitime industrial si edhe për shumë të tjera, në shfrytëzim të drejtpërdrejt në formë “integrale” dhe “kaskadë”, duke përdorur teknologji bashkëkohore-pompat e nxehtësisë, është shtruar, në fund, platforma me skenarë të shfrytëzimit në Banjë të Pejës.

5.7.6. Përshkrimi gjeologjik i burimit termal Banjë e Pejës

Zona, ku buron uji termomineral nga pusi Banjë e Pejës, ka gjeomorfologji me male për rreth, kodrina dhe tarraca, që e karakterizojnë rajonin e Bjeshkëve të Nemuna. Në këtë terren format karstike sipërfaqësore (hurdat, skribat, puse të gurit dhe luginat karstike) kanë shtrirje dhe përmasa të mëdha, në ngjasi si në figurë

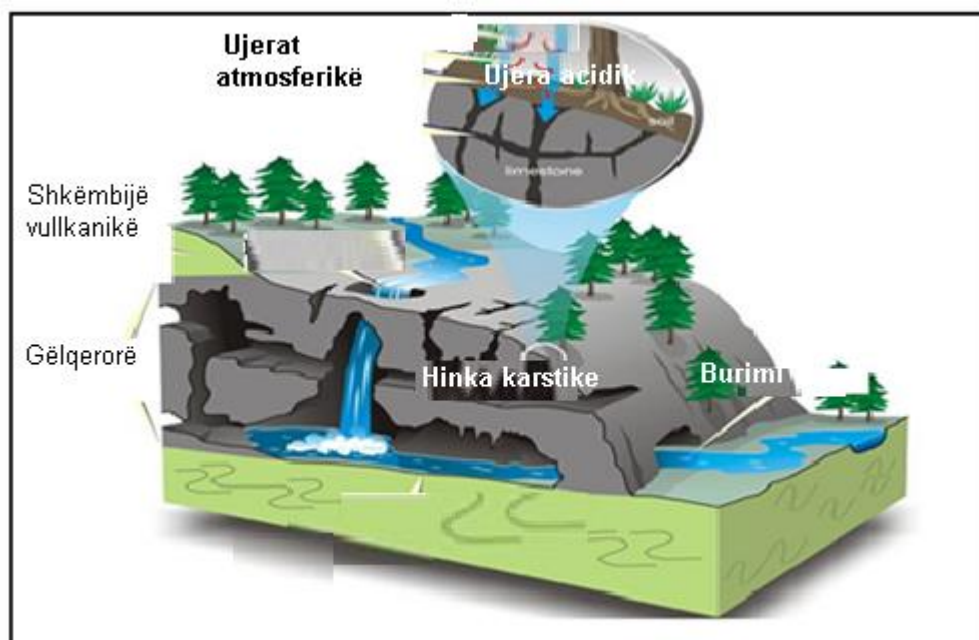


Foto.5.3. Pamje burimore e sistemeve hidrogeotermike

Zonën e gjerë burimore, të ujit termomineral Banjë e Pejës e ndërtojnë shkëmbinjtë e *depërtueshëm - ujëlëshues* të Kuartërnarit, gjysmë ujëlëshues me formacione të Terciarit dhe shkëmbinjtë të fortë *ujëlëshues karbonatik* të Mesozoikut. Zona burimore për rreth ka përbërje të strukturës gjeologjike nga më të ndryshmet.

Për të njohur ndërtimin gjeologjik të rajonit po paraqesim litostratigrafinë e formacioneve gjeologjike që janë mbizotëruese në rajon.

Përshkrimin e litostratigrafisë do ta bëjmë mbi bazën e formacioneve gjeologjike (Fig. 5.33), duke u ndalur në ato elementë, që kanë të bëjnë me qëllimin e këtij punimi. Zona marginale e burimit, në pjesë të tavanit si fundament ka përfaqësim të plotë të shkëmbinjve platformikë karbonatikë të moshës së Triasikut të Sipërm-Mesëm (**T₁, T₂**). Ky formacion është më i rëndësishmi i këtij studimi mbasi *me të janë të lidhura ujërat termominerale*. Nisur nga trashësia e madhe e prerjes karbonatike me gëlqerorë të karstezuar uniformë, bankorë deri në masivë shërben si burim ushqimi për efekt të sasisë së ujërave që përshkon në brendësi të tij. Shkaku i përbërjes litologjike me formacione me prirje pelagjike, me mergelor, me tuffe vullkanike (**ηq**), breçe (**α**), serpentine edhe diabaze-strallore, është formuar

fusha e anomalive gjeotermike dhe mundësohet zhvillimi i procesit të ngrohjes së ujërave nëntokësorë qarkulluese-meteorike në humnera.

Formacioni i Jurasikut të Poshtëm Mesëm (**J₂₋₃**) stratigrafikisht me ndihmën e pakos kalimtare vendoset normalisht mbi formacionin karbonatik, rrethohet me shtresa të Triasikut të Mesëm (**T₂**), me përbërje të silicorëve radiolaritikë diabazeve (**ββ**) dhe serpentiniteve (**Se**), dhe breçe në Triasik-Jurasik të Poshtëm, trashësia e të cilëve shkon deri në 450m.

Mbi melanzhin e Jurasikut të Sipërm, shtrihen në formë gjatësore formacionet Senomanian -Turoanit të moshës së **Kretakut (K)**. Në paraqitjen skematike të profilit litostratigrafik të zonës burimore (Fig.5.33), qartë vrehet ndarja në mes të shkëmbinjve karbonatik të Kretakut të Sipërm (**K₂**), trashësia e të cilëve shkon deri në 300m, me horizontet litofaciale basalte, me përzierje të konglomerateve dhe ndërhyrje të flishit edhe shkëmbinjve sedimentarë nga gurët gëlqerorë të moshës Miocenike (**M₃**), këta të fundit të njohur për procese aktive vullkanike në moshën e Terciarit (**Tc**), që kanë kushtëzuar formimin e damarëve hidrotermal, me përbërje të alternimeve me tuffe, brekçe vullkanike etj.. Përgjindja e karbonatit të kalciumit në të gjithë shkëmbit është, në përgjithësi e lartë.⁽³¹⁾

Mbi shkëmbinjtë klastikë të moshës Mesozoike, në përhapje të gjerë qëndrojnë në shtrirje kurorat e tarracave sedimentare lumore dhe liqenore të moshës së **Neogjen-Pliocenit (PI?)**, në përbërje të zhavorrit me rërë, pjesërisht mergele, tuffe dhe argjilë, të cilat vejnë kontakt me depozitimet aluviale Miocen-Holocenit me përbërje të breçe heterogjene, konglomerate, zhavorr, rërë, baltë, linjite me shtufe dhe depozitime të travertinës, me thellësi të pakët të tërësishme të shtresës deri në 500m.

Formësimet në moshë të **Miocenit (M₁, M₂, M₃)** kanë shkallë të ulët- mesëm të metamorfizmit. Përfaqësohen nga ndërthurje të rërës dhe zhavorreve, me breçe, ranorëve të gjelbër, konglomerate kokërrzimesh, ndërshtresa të rralla argjillash dhe disa shtresa të qymyrit. Horizontin e shtresave të Miocenit të Poshtëm (**M₂**) dhe të Sipërm (**M₃**), litologjikisht përfaqësohen me mergele dhe argjilla, gëlqerorë mergelore dhe më rrallë ranorë kokërr vegjël. Trashësia e shtresës shkon nga 30 deri në afro 250m.

Mbi shkëmbinjtë e Kretakut, të zonë që studiohet, qëndrojnë shtresat mbulesore fosilore - sedimentet karbonatike të **Kuaternarit (Q)** Ky formacion ka përhapje të gjerë, duke zënë pjesët më të ulura të relievit. Takohet në Rrafshin e Dukagjinit *përgjatë luginës së lumit Drini i Bardhë*, i përfaqësuar kryesisht nga depozitimet aluviale të këtij lumi me trashësi të paketave nga 0.5-2m, ⁽³¹⁾

⁽³¹⁾ (Z.Elezaj &A.Kodra,2008)

Terreni burimor në neotektonik profili skematik gjeolitologjik i zonës burimore Banjë e Pejës në bazën e Hartës gjeologjike të Planfletës së Rozhajës K34-41 (S.Mojosilović etj.1973-1981), në shkallë 1:100000, e paraqet figura

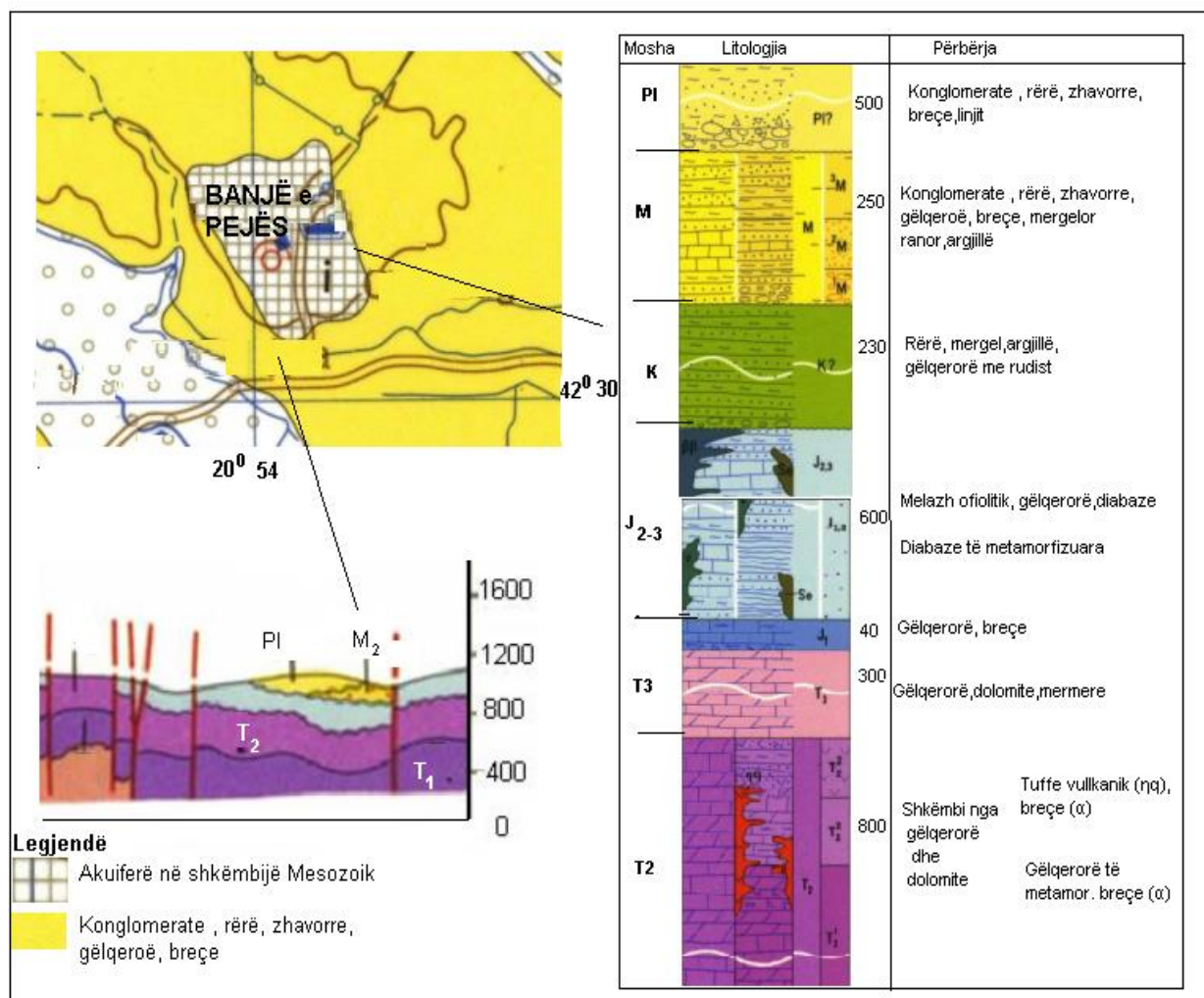


Fig. 5.33. Terreni burimor në neotektonik, profili skematik gjeolitologjik i zonës burimore Banjë e Pejës (AGJS, S.Mojosilović, e ndërtuar)

5.7.7. Përshkrimi hidrologjik i burimit termomineral Banjë e Pejës

Pusi termomineral i banjës gjendet afro 12km në verilindje të qytetit të Pejës, në fshatin Baicë, Komuna e Istogut, përgjatë rrugës automobilistike Pejë-Mitrovicë. Ujërat termale të Banjës së Pejës, dalin në formë pusi nga të çarat e krijuara në linjën termale përgjatë thyerjes kryesore Istog-Pejë, në rripin malor gëlqerorë të malit Zhleb, në lartësin mbidetare prej 535m (pasqyrim në ngjasi, Foto 5.3). Gëlqerorët e karstit (porozë), në trajtë sinklinale me gjatësi afër 8km dhe gjerësi 0.8km (Perić J. 1978), kanë shtrirje lindje-perëndim dhe rënie të lehtë nga veriu i zonës burimore

Për rreth burimit kryesor dalin edhe ujëra tjera me temperatura ujore nga 23-27°C dhe 11°C deri në atë të burimit kryesorë prej 48.9°C. Brenda relievit të segmentuar burimor, sipas [Milivojeviçit, 1989](#), akuiferi primar zë vend poshtë paketit të sedimenteve karbonatike të Neogjenit, në formacionet miocenike (M_1 , M_2 dhe M_3) dhe nga ato të Pliocenit (PI?), në izovijat e 500m thellësi të këtij paketi, , çka na bën të kuptojmë se ujërat termale të burimit e kanë zanafillën në pusët nëntokësore të cilat gjenden në mesin e shkëmbinjve sedimentarë ujë lëshues, karbonatikë të moshës së Triasikut, me përbërje të gurëve gëlqerore dhe dolomite, në afërsi relative me shkëmbinjtë e nxehtë të Triasikut të Mesëm (T_2), me përbërje të tuffeve vullkanike (nq) dhe breçeve (α) (Fig.5.33), që gjenerojnë nxehtësi e cila nxehtësi ngrohë ujërat në akuiferë. Bazuar në ligjet hidraulike ku nga shtypja e lartë e krijuar në thellësi, uji që nxehtë ngrihet lart, kryesisht nëpër të çarat e shkëmbinjve karbonatikë, dhe del jashtë në sipërfaqe. Pozicionimin e burimeve termale në neo tektonikën e Rrafshit në Dukagjin, e paraqet figura

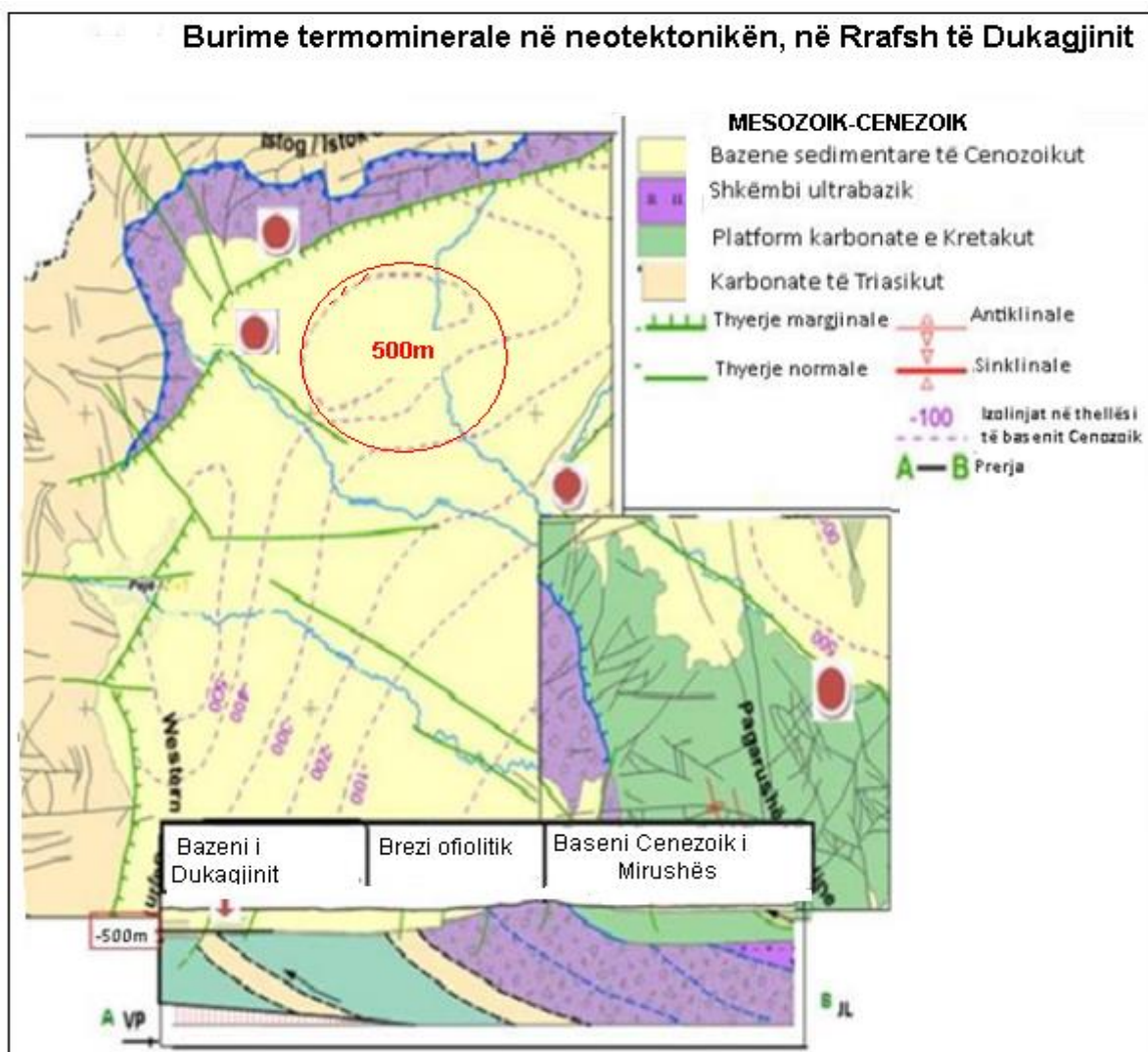


Fig.5.34. Pozicionimi e burimeve termale në neotektonikën, në Rrafsh të Dukagjinit (Harta neotektonike e Kosovës, KPMM, modifikuar)

Akuiferi i tipit të karstëzuar me porozitet të dyfishtë ka dendësi të çarjeve-porozitet në raport me tërë sipërfaqën e rrjetit me mbi 50%. Porozitet i pranishëm favorizon proceset erozive dhe të karstit duke krijuar rrugë për qarkullim të ujërave nëntokësore, gjë që mundëson formimin e akuiferëve kualitativ me veti të mira kolektore. Shkaku i thyerjeve, shkëmbinjtë janë me përshkueshmëri të lartë prej 10^{-3} deri në 10^{-9} m/s, dhe me rezistencë truallë prej 65 deri në 80Ωm. Në skajin përrëndimor të ultësirës, në Dukagjin, ujërat termominerale ushqehen nga të reshurat atmosferike, në mënyrë direkt apo indirekt përmes rrjedhave sipërfaqësore ose nga ujërat përreth tyre. Uji termomineral i banjës del me rotacione të fuqishme ujore dhe depozitime të shpejta të shtresave gëlqerore dhe oniksëve (traventinës) rreth burimit.

5.7.8. Përbërja kimike e ujit termomineral të Banjës së Pejës

Uji termomineral i Banjës së Pejës është i ndikuar kimikisht nga proceset tretëse të mineraleve në shkëmbinjtë karbonatikë, dhe me atë përbërje edhe del nga të çarat kryesore, në formë pusirrethor.

Uji termal i Pejës është i tipit karstik-hipertermike, me temperaturë deri në 48.9°C. Përmbanë natrium-kalcium-magnezium (Ca-Mg-Na-HCO₃), me përmbajtje të kationeve, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ dhe sasi të Na, çka jep të kuptojmë se uji termal rrjedh në afërsi të formacioneve molasike neogjenike të Kuaternarit (Q), me anione të HCO₃⁻, CO₃²⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, si përbërës të grupit OH. Përmban elemente me sasi të rritur të Litiumit (Li), Bariumit (Ba) dhe Stronciumit (Sr), dhe me sasi më të lartë koncentrimi radioaktiv-Radoni (Ra=0.37Bq/l). Përmbajtja gazore e dyoksidit të karbonit (CO₂) dhe e Sulfid-Hidrogjenit (H₂S) është e ulët. Uji kundërmon erë sulfuri. Mineralizimi i përgjithshëm është afër 1506mg/l, me 1,006 g/cm³, dhe debit të qëndrueshëm ujqor prej 17.8l/s.

Tab.5.5, ofronë të dhëna e rezultateve nga analizat eksperimentale në përcaktim të karakteristikave kimike-fizike, në vite, të ujit termomineral të Banjës së Pejës. Të dhënat krahasimore të karakteristikave kimike-fizike, në tabelë

	T	Q	M	pH	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Karakteristikat e
	OC	l/s	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	vitit
Bajë e Pejës	48.9	17.8	2040	6.8	1533	6	174	42.9	9.9	274.8	120	1962, Pr.Luković
	48.9	17.8	2035	7	1420	10	52	41.6	5	170	87	1995, Pr.Protić
	48.9	17.8	1972	7.2	1420	6	11	41	1	145	86	1984, KPMM

Tab.5.5. Karakteristikat kimike-fizike të ujit termal Bajë e Pejë, në vite

Nga tabela shifet pakësim sasiorë i përbërësve mineral, të kalciumit, kaliumit, magneziumit etj., që na bëjnë të kuptojm për gjenezë e formimit të ujit termal Bajë e Pejës.

Si kuptohet uji termal lidhet me ujërat e mbetur pas tërheqjes së degës të oqeanit të Vardarit, në moshë të Kretakut, në kohën e transformimit të depozitimeve me origjinë detare në ato tokësore, që i përkasin moshës Miocenike deri në atë të Pliocenit, jo vetëm nga ujërat fosilor (të pa përtëritshëm) por edhe nga ujërat nëntokësorë meteorikë të akumuluar nga reshjet, të cilët kohë pas kohe ripërtrihen dhe shkarkohen në trajtë burimesh natyrore ujore termale.

Përcaktimet e parametrave kimike-fizike janë kryer në hollësi, nga [SGS INSTITUTI FRESEIUS GmbH, Wiesbaden](#), gjatë periodës 14.05.2015 deri me 19.05.2015vj, për të krijuar bazë të dhënave për studime dhe mundësinë e shfrytëzimit të ujit termomineral në Banjë e Pejës. Rezultatet e analizave të mostrimeve i paraqet tabela

Karakteristikat kimiko-fizike të ujit termomineral Banjë e Pejës, 2015					
KATIONET	mg/l	ANIONET	mg/l	GAZRA TË TRETUR	mg/l
Natriumi(Na)	41.9	Flori(F)	0.9	Karbon dioksid(CO ₂)	730
Kaliumi(K)	9.9	Kloridet(Cl)	7.7	Sulfid hidrogjeni(H ₂ S)	0.027
Amoniaku(CH ₄)	0.14	Lodine(I)	0.14	GJURMË TË SUBTANCAVE	
Magneziumi(Mg)	86.5	Nitrite(NO ₂)	<0.005	Antimoni(Sb)	<0.001
Kalciumi(Ca)	309	Nitrate(NO ₃)	<0.3	Arseni(As)	0.082
Stronciumi(Sr)	1.3	Sulfate(SO ₄)	6.5	Plumbi(Pb)	<0.0005
Bariumi(Ba)	1.45	Hydrokarbonate(HCO ₃)	1506	Bori(B)	0.85
Magnesiumi(Mg)	0.005	Karbonate(CO ₃)	<3	Kadmiumi(Cd)	<0.0002
Hekur(Fe)	0.94	Hydrogjen sulfite(HS)	0.013	Kromi(Cr)	<0.001
TOTAL	450	Cianidet(CN)	<0.005	Bakër(Cu)	<0.001
		MATERJE SHITESË	mmol/l	Nikel(Ni)	<0.001
		Borate(BO ₃)	4.62	Zhiva(Hg)	<0.0001
		Acid Borik(HBO ₂)	4.86	Selen(Se)	<0.001
		GJITHSEJ MINERALE TË TRETURA:	1970	Sulfur(S)	<0.005
				Uranium(U)	<0.0002

Tab.5.6.Karakteristikat kimike-fizike të ujit termomineral Banjë e Pejës, 2015
(SGS INSTITUTI FRESEIUS GmbH, Wiesbaden)

5.7.9. Vlera e temperaturave në shtresat e thella të zonës burimore Banjë e Pejës

Pjesa më e madhe e ujërave, e kanë origjinën nga infiltrimi i reshjeve atmosferike nëpër shkëmbinj karbonatikë dhe terrigjenë. Si rezultat i komunikimit me flukset termike ato fitojnë temperatura të larta dhe cilësi të veçanta.

Literatura arhivore, e shumë viteve më parë, ofron të dhëna për vlera të temperaturave në “akuiferin” primar të ujit termomineral të burimit Banjë e Pejës. Matjet janë të kryera me gjeotermometër të tipit K/Mg (Giggenbach et al. 1988), principi i punës i të cilit bazohet në reaksionet kimike në raport me temperaturën, në mes të gëlqerorëve në “akuiferin” primar. Reaksionet në “akuiferin” primar japin rezultate të temperaturës në vlerë rreth 54°C (Fig.5. 35, Tab.5.7).

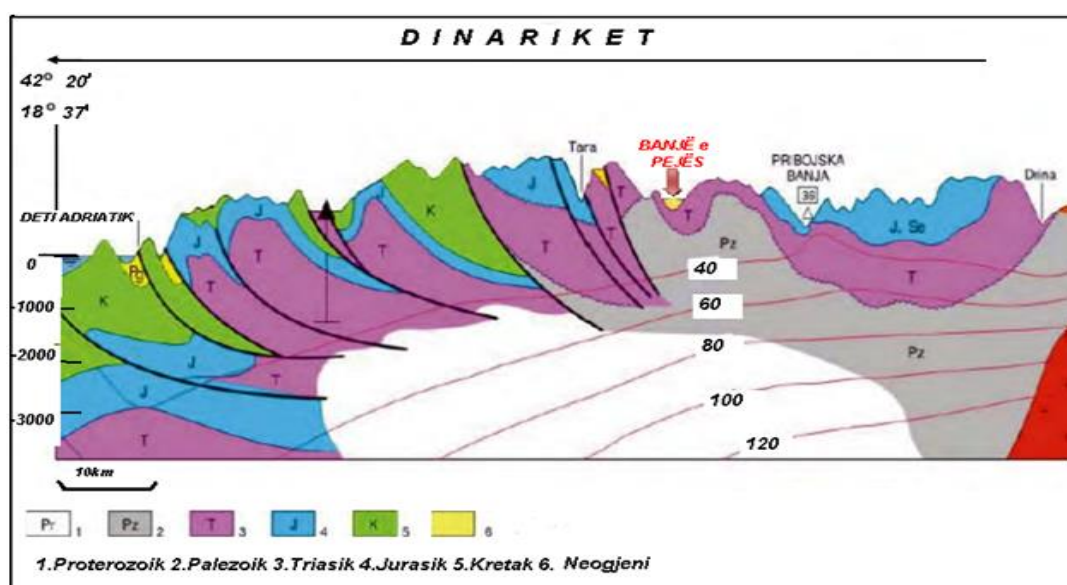


Fig.5.35. Profili skematik gjeologjik dhe temperaturat në thellësi të Dinarideve, (Geothermal potencial in south East Europe, A.Arvanitis, M Fytikas, modifikuar)

“Në akuiferë, ujërat pësojnë ndryshime të temperaturave nga 23 deri në 26°C. Këto ndryshime të temperaturave, na bënë të kuptojmë se në akuiferët gëlqerorë porozë, depërtojnë mishël-meteorikë ujëra që qarkullojnë deri në thellësi të ndryshme, duke shkaktuar ndryshimin të temperaturave ujore në akuiferin primar” (D.Protiç.1995). Temperaturat në akuiferin primar të disa burimeve me ujëra termominerale, që i takojmë në strukturën e Dinarideve të vlerësuara sipas përbërjes kimike, me anën e gjeotermometrave Giggenbach (1988), Fournier (1979) dhe Truesdell (1973), e paraqet tabela

Lokaliteti	Temperatura	So ₂ Qz	SiO ₂ Qz sl	K/Mg	Na-K-Ca-Mg	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ , Na ₂ HCO ₃ , H ₂ O
	°C	Fournier 1977	Fournier 1977	Giggenbach 1983	Fournier 1979	Bojic 1925	mg/l
Temperaturat në akuiferin primare (°C)							
Banjë e Pejës	23			54			1.20, 252, 1420 i pranishëm 0.37%
Studenicë	25	45	35	49			
Malishevë	22	53	13.6				
Çeçevë	24	39	47				
B.e Runikut	24.8	45	60		59		

Tab.5.7. Përcaktimet e temperaturave ujore termale në akuiferet parësore

Sipas të dhënave të përcaktuara (Tab.5.7), uji termomineral i Banjë e Pejës me temperaturë prej 48.9°C në zonën e karstit të Dinarideve të Brendshme është burim i rëndësishëm natyror energjetik gjeotermik, që mund të përdoret në programet e shfrytëzimit të entalpisë së ulët që ka për qëllime të ndryshme përdorimi me aplikimin e teknologjive moderne-pompave të nxehtësisë për shërbime të balneologjisë, si për ngrohje- freskim, në agro dhe aquakulturë dhe shumë përdorime tjera.

5.7.9.1. Përshkrimi hidrogeologjik i burimit të Studenicës

Për afro dy kilometra në lindje të burimit të Pejës, rrjedh uji termal i Studenicës. Në vështrim gjeotektonik, zona burimore ka strukturë monoklinale, e ndërtuar nga formacionet Alpine, fare pak me sipërfaqe. Ujërat termale të Studenicës janë të formuar në fushën e ndër blloqeve mes shkëmbinjve të Paleozoikut me përbërje të serpentiniteve dhe shkëmbinjve karbonatikë me shkallë të ndryshme të porozitetit. Shtresat e Kuaternarit kanë trashësi të vogël. Zona e thyerje të Studenicës paraqet strukturë tektonike të ndër blloqeve të zhvendosura horizontalisht (500 m). Të ushqyerit me ujëra bëhet kryesisht përgjatë zonës thyerëse, e cila prenë luginën e lumit Sitnicë, që kanë bazë rajonale strukturën hidrogeologjike të lumit Ibër, në 350 m mbi nivelin e detit, përmes të cilave depërtojnë ujërat sipërfaqësor dhe të reshjeve. Koeficienti i filtrimi vlerësohet të jetë $<10^{-9}$ m/s. Poroziteti i këtyre shkëmbinjve nuk mund të formojë rezervuar të qëndrueshëm uji, andaj burimi njihet me debit të ulët ujqor që shkon afër 11/s, të tipit Na-HCO₃, me mineralizim dhe përshkrueshmëri të ulët 765µs/cm. Profilin skematik hidrogeologjikë të burimit e paraqet figura

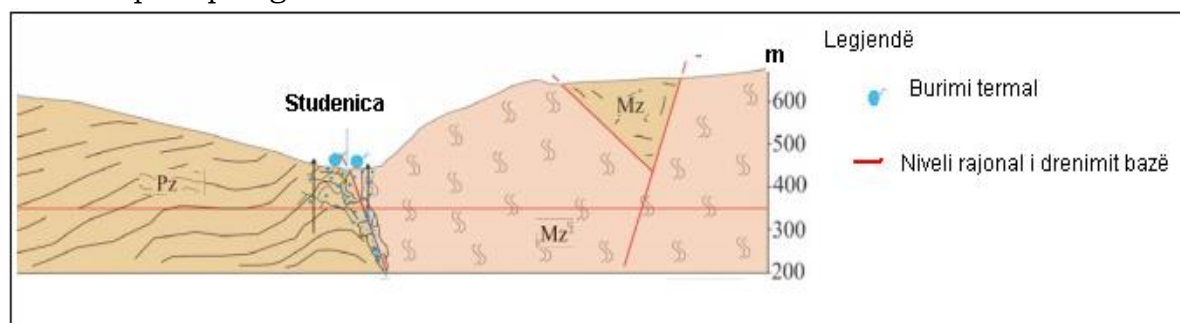


Fig.5.36. Profili skematik hidrogeologjikë i zonës burimore të ujit termal të Studenicës (V.Qanqiq, 2009, modifikuar)

5.7.9.2. Përshkrimi hidrogeologjik i burimit të Malishevës

Burimi ujqor termal i Bajës së Malishevës, gjendet në pjesën verilindore të Rahovecit. Buron në ultësirën aluviale të lumit Mirushë. Ujëmbledhësit kryesorë të ujërave nëntokësore dhe të vet burimit janë aluvionet e lumit.

Në aspektin gjeologjik, terrenin burimor e ndërtojnë shkëmbinjtë e Paleozoikut dhe magmatikë të Mesozoikut, me shtresa gëlqerore të karstëzuar, e vende-vende edhe me dolomit, me porozitet dhe trashësi prej 150-300m. Ujërat burimor vijn nga akujferi i tipit me të çara dhe mikro-çarje, me porozitet intergranular të ulët-mesëm. Të ushqyerit e tyre bëhet kryesisht nga ujërat e lumit Mirushë, që depërtojnë përmes thyerjeve të shkëmbinjve me strukturën të volitshme hidrogeologjike për drenimin e ujrave sipërfaqësorë, me përshkueshmëri $>10^{-5}$ m/s. Ujërat janë me mineralizim të ulët prej 631mg/l, dhe temperaturë konstante të ujit prej 23,6°C. Uji termal i burimit të Malishevës ka debit ujqor mbi 100l/min (HUT, Kosovë, 2006) dhe temperaturë konstante të ujit prej 23,6°C, mbi 40 vitet e fundit. Këto fakte dëshmojnë për regjim termo-hidrokinamik të qëndrueshëm të rezervuarit.

Sipas Prof. Dr. Ibrahim Ahmeti, citoj: "Arteria kryesore që e furnizon lumin Mirushë me ujë është burimi termal i Bajës së Malishevës. Ky burim në vitin 1969, ka poseduar me kapacitet ujqor nga 180litër në sekondë (minimale), deri në 250 litër ujë në sekondë (maksimalja)"

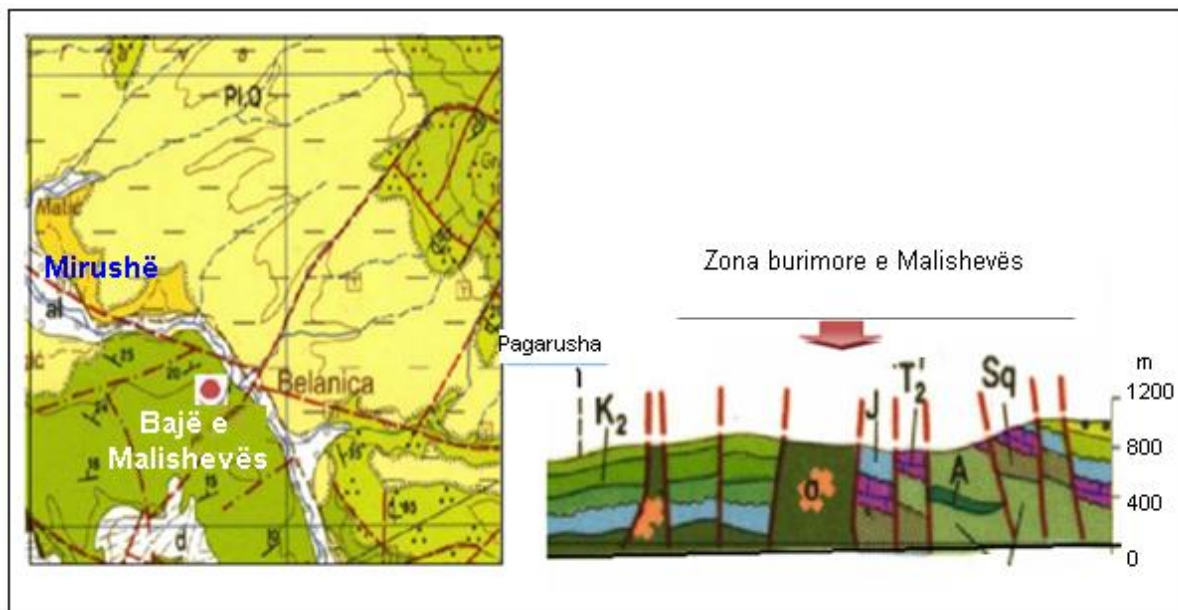


Fig.5.37. Bajë e Malishevës në neotektonikë dhe profilskematik litologjik (AGJS, gjeologjia, Lonqareviç, 1959-1971, modifikuar)

5.7.9.3. Përshkrimi hidrogeologjik i burimit Bajë në Skenderaj

Në ndryshim nga burimi i Malishevës, burimi termal në fshatin Bajë në Skenderaj ka karakteristika të tjera.

Në pikëpamje gjeologjike, zonën e përbëjnë kryesisht aluvionet e lumit Kujaviçë, me strukturë të rrallë karstike. Ujërat termale të Bajës bëjnë rrugë qarkulluese në

mes gëlqerorëve të karstëzuara, dhe shtresave sedimentare Pliocenike me formacione të shumta të Tercierit. Uji vjen nga akuiferi, në thellësi e 400 deri në 500m. Të ushqyerit bëhet nga ujërat e lumit Kujaviçë, ku edhe buron uji termal , dhe nga ujërat nëntokësore të pellgut ujëmbajtës të Dukagjinit, përmes strukturës hidrogeologjike për drenim në shkëmbinjtë që kanë koeficient filtrimi $>10^{-5}$ m/s.

Ujërat termale dalin nga linja termale e formuar nga thyerjet zonale të hinkave karstike (me gjatësia deri në 5.8m), me debit ujqor prej 20l/s, dhe temperaturë prej 24.8°C. Sipas vetive të tyre sasiorë dhe cilësorë, qëndrueshmërinë e prurjeve dhe temperaturat ujore të burimeve si dhe vendndodhjen se ku ato burojnë, ujërat termale të burimit të Pejës, Studenicës, Bajë e Skenderajt dhe atë të Malishevës, ofrojnë mundësi për shfrytëzimin e shumë qëllimeve në aspektin balneologjik-terapeutik, përkatësisht gjeotermik në shfrytëzim të entalpisë së ulët me përdorime të teknologjisë moderne me efikasitet të lartë në fusha të ndryshme përdorimi të ekonomisë. Studimet në përcaktim të ujërave të ngrohët nëntokësore në shtresë të cekët pranë sipërfaqësorë në Dukagjin rezultojnë me më shumë se 60% përfshirje të strukturës hidrogeologjike nga këto ujëra. Nëse në përafrim merret në konsiderim entalpia e ulët që kanë ujërat atëherë trajtimi dhe shfrytëzimi me sisteme moderne me pompa nxehtësisë, për të ngrohur dhe freskuar godinat publike (zyre, spitale, shkolla, teatro dhe blloqe banesash), duhet të ketë pozicion të veçantë po edhe të barabartë me burimet tjera energjetike në çdo strategji zhvillimore të energjisë, në Kosovë. Studimet e përgjithshme me të dhëna gjeologjike, hidrologjike dhe karakteristikat kimike-fizike, vrojtimet dhe fotografimet në vend ekzistim, të pasqyruara në hartografi, katalogje, tabela, të burimeve dhe puseve me ujëra në shtresë të cekët pranë sipërfaqësorë në Rrafsh të Dukagjinit, si dhe mundësitë e shfrytëzimit për grohje dhe freskim me sisteme të teknologjive moderne, në vijim

5.8. UJËRAT NËNTOKËSORE PRANË SIPËRFAQËSORE NË RRAFSH TË DUKAGJINIT

Rrafshi i Dukagjinit, me sipërfaqen prej 3,891 km² në lartësi mesatare mbi 450 m, i theksuar me karakteristika ujore në pellgun ujëmbajtës mbulon pjesën jug-perëndimore të Kosovës. Konkretisht, ujërat e ngrohët nëntokësore në shtresë të cekët pranë sipërfaqësore i takojmë në Pellgun e Drinit të Bardhë i takojmë edhe në pellgjet tjera ujëmbajtëse si të Lumëbardhit të Pejës, lumit Klinë dhe shumë të tjerëve me prurje më të ulët ujore. Pellgu ujëmbajtës i takon strukturës gjeologjike të Dinarideve të Brendshme me mjaft sipërfaqe të karstit, përgjithësisht me 2960 km². Depozitimet Kuartërnare në ultësirën e Dukagjinit kanë shtrirje të madhe dhe karakterizohen me përmbajtje të ndryshme gjenetike dhe lithologjike. Depozitimet janë të formuara gjatë Pleistocenit, Holocenit deri në Holocen. Ato të Pleistocenit përfaqësohen me copëza të shisteve, gur gëlqerorë, granit, dibaze, kuarci dhe konglomerat kuarci. Trashësia e shtresave me këtë përbërje shkon deri në 100m⁽³²⁾. Formacionet kontinentale të Holocenit kanë në përbërje lloje të ndryshme të tilla si morena, proluvium, diluvium dhe alluvium të shpërndara përgjatë rrjedhës së lumit Drini i Bardhë. Litologjine e aluvioneve e ndërton përbërja formacionale e sedimenteve bazale të përbërë nga zhavore, rërë argjila, mergel, konglomerate,

çakëll e të tjera. Për faktin se ndërtohet nga zhavorret dhe përshkohet mes për mes nga lumi, ky formacion përbën një horizont të fuqishëm akuifereme porozitet e përshkueshmëri të lartë, me rezistencë elektrike specifike nga 5-50-250 (Ωm). Profile skematike te terreneve i paraqet figura

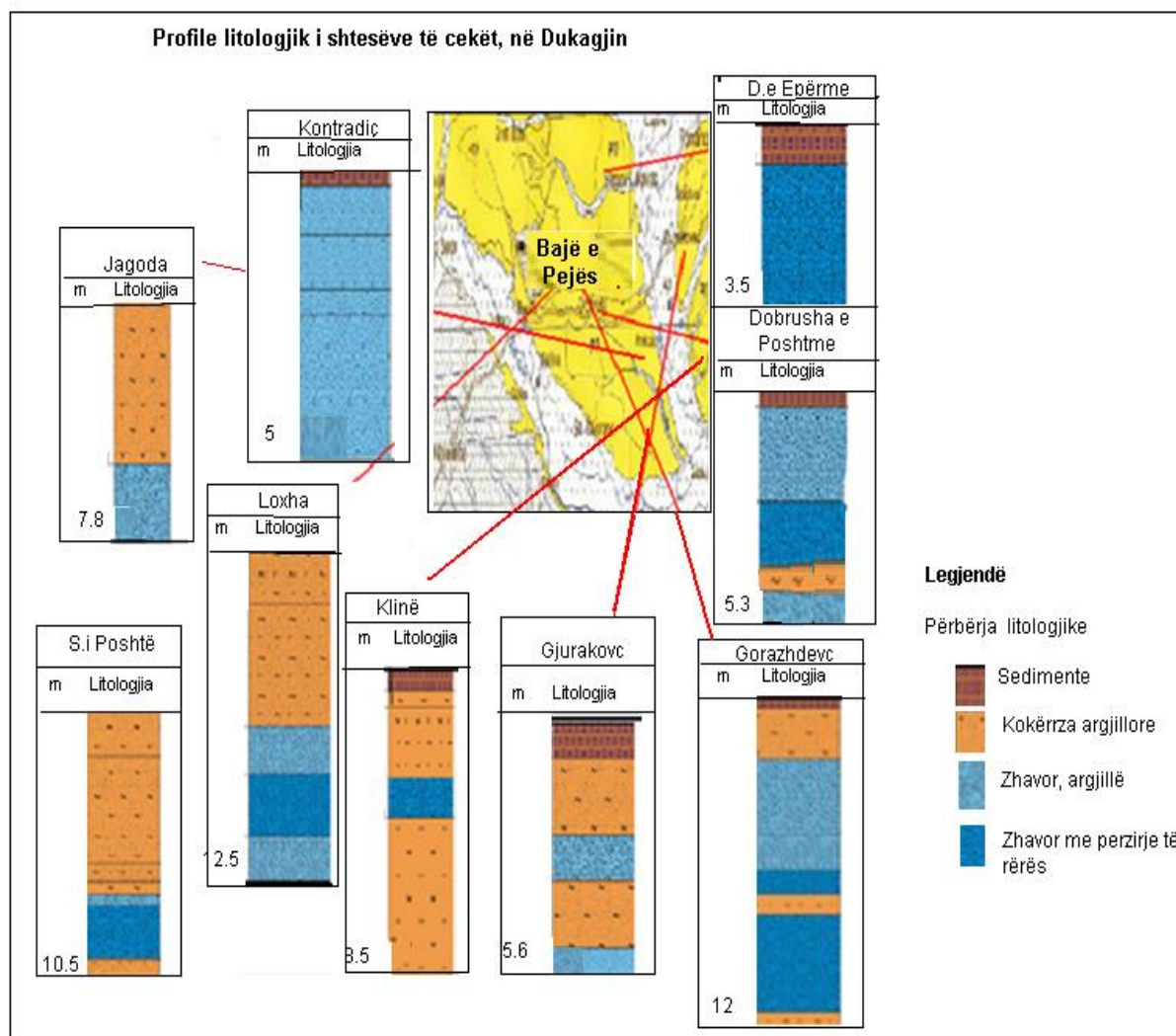


Fig. 5.38. Profili litologjik i shtresave të cekët në Rrafsh të Dukagjinit
(Hidmet.gov.rs, modifikuar)

Ujërat e ngrohta kanë ushqim ujërat sipërfaqësorë të lumenjve në ultësi të Dukagjinit. I gjejmë në formë burimeve dhe puseve me temperatura nga 13 deri në 20°C.

(32)(IH.J.Çerni 1983, Vilimonoviç,1973)

Ndryshe nga ujërat e burimeve termale me përbërje kimike $\text{Ca-Mg} - \text{Na} - \text{HCO}_3$, ujërat nëntokësore në depozitimet aluviale të Dukagjinit, kanë përbërje kimike që ndryshon në kufijtë më të gjerë në $\text{Ca} - \text{Mg} - \text{Na} - \text{HCO}_3 - \text{SO}_4$, me sa duket këto ndryshime hidro-kimike janë me pasoja të aluvioneve se ku gjenden ujërat.

Zona dominohet nga klima mesdhetare dhe malore e që nën ndikimin e rrjetit hidrografik, territorit i imponohet një mikroklima lokale (IH.çerni 1983), me dimra të butë e me temperatura që luhaten nga -0.5°C deri në 0.5°C , rrallëherë deri në -30°C . Tarraca fushore përfshihet nga reshje, me vlera nga 600-800 mm/vit, me mjaft mundësi të mira për akumulime ujore pranë-sipërfaqësore.

Të ngrohur në shtresë të cekët të tokës, gjenden në qarkullim të vazhduar në pellgun ujëmbajtës që qarkullojnë sipas drejtimit VVP-JJL, me temperatura ujore të ndryshme në varësi të:

- *dendësisë së fluksit të nxehtësisë*
- *relievit të zonës*
- *pozicionit gjeografik, dhe*
- *përbërjes litologjike të depozitimeve të shkrifëta dhe shtresave të shkëmbinjeve rrënjësorë, në thellësi të cekët*

Bazën e formacioneve gjeologjike nëpërshkrimin litostratigrafikë (Fig.5.38) e përbëjnë shtresat terigjene, të cilat kanë kushtëzuar ecurinë anomale gjeotermike në terrenet ujëmbajtëse në Dukagjin. Gradientet gjeotermik me vlera relativisht mbi mesatare (0.03°C/m), nga 0.035 deri në 0.05°C/m , pjesa qendrore e ultësirës me dendësi të fluksit të nxehtësisë me madhësi nga 40 deri në 60mW/m^2 , si dhe rezervat ujore nëntokësore, e bëjnë që zonën të veçohet me perspektiv për shfrytëzim të entalpisë së ulët të ujërave nëntokësore në shtresë të cekët dhe termomineral.

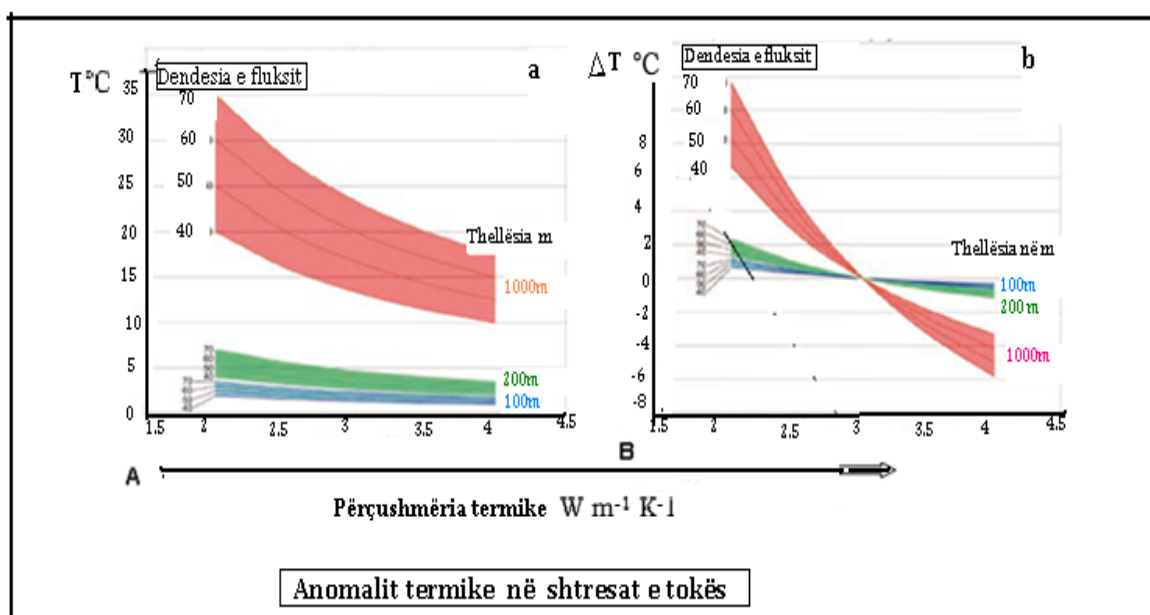
5.8.1. Nxehtësia e shtresave në pellgjet ujëmbajtëse

Nxehtësia e shtresëve litologjike të tokës, klima dominuese, përshkrushmëria e shtresave, shprehet me koeficientin e përcjellshmërisë termike (k), parametër me rëndësi në përzgjedhjen e pajisjeve teknologjike-këmbyesve të nxehtësi, për të shfrytëzuar nxehtësinë në shtresë të tokës, ose për shfrytëzim direkt të ujërave nëntokësore pranë sipërfaqësorë. Rastin e përgjithshëm të ndryshimeve të temperaturave dhe rrjedhjes së nxehtësisë në varësi të përcjellshmërisë termike në shtresat e thella të tokës, na ofron Gra. 5.5. Shembulli i paraqitur jep shpjegime për ndryshimet e temperaturave në varësi të përshkueshmërisë termike prej $3\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, në thellësi terreni nga 100, 200 edhe 1000m, për dy raste:

a) Terreni është nën ndikimin e fluksit të nxehtësisë prej 40, 50, 60 dhe 70mW/m^2 , (parametra gjeotermik në ngjasi me ato në Ultësirën e Dukagjinit, Fig 5.39), që i përkasin ndryshimeve të temperaturës filluar nga 0°C , e nën

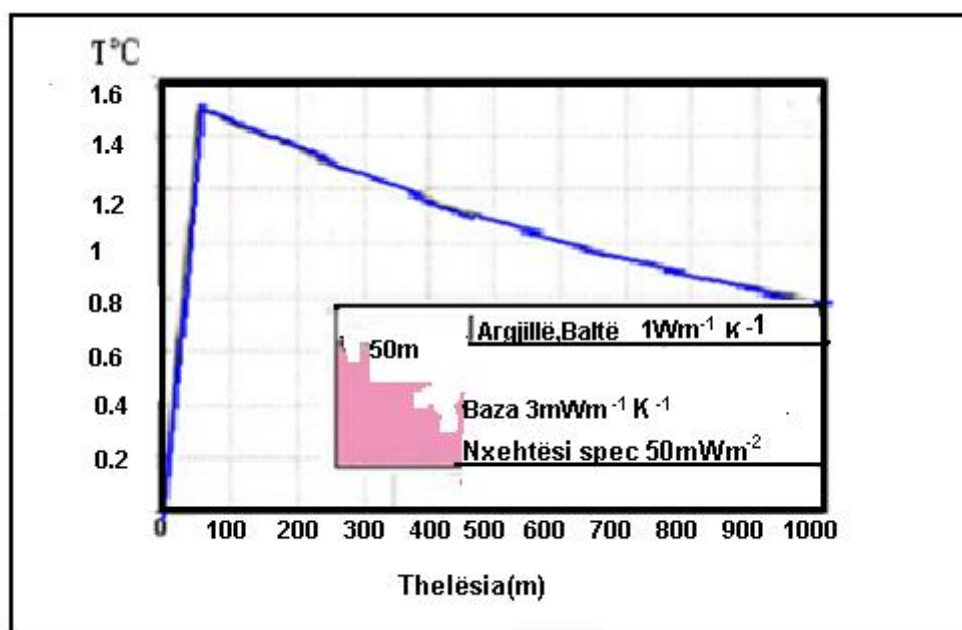
b) ndryshimeve e përshkueshmërisë termike dhe temperaturave në shtresë të tokës në zonat anomale të truallit. Këto rezultate të ndryshimeve termike dhe temperaturave në shtresë të truallit me parametra të njëjtë, si të temperaturës, dendësisë së fluksit të nxehtësisë si dhe përcjellshmërisë me $3\text{W m}^{-1}\text{K}^{-1}$, janë në jo lineraritete për dukurit në dy shembujt nën a e b, në Graf.5.5.

Litologjia e truallit është tjetër parametër me ndikim në ngrohjen e ujërave në shtresë të cekët. Kah thellësia, nga 0 deri në 20m, temperatura luhet nga 5 deri në 15°C . Se si ndërron temperatura në varësi të përbërjes litologjike me thellësinë e jep modeli i paraqitur në Graf.5.6, për truall (në ngjasi), si ato ujëmbajtëse në pellgun ujëmbajtës në Dukagjin.



Graf.5.5. Anomalit e nxehtësisë në shtresë të ndryshme të tokës

Treguesit në grafik përcaktojnë ndryshimet relative të temperaturave në thellësi 10, 50 dhe 100, për terrenet me strukturë gjeologjike aluviale në përbërje të baltës, argjillë apo lloje të tjera të djerrinës. Zona e aluvioneve karakterizohet me përcjellshmëri termike të vlerës $1\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, nën ndikimin e nxehtësisë specifike prej 50mW/m^{-2} .



Graf. 5.6. Ndryshimet e temperaturave në thellësi me litologji aluviale

5.8.2. Përshkrimi hidrogeologjik i ujërave termale pranë sipërfaqësorë në shtresë të cekët

Në zonën e studimit, janë prezent shumë burime dhe puse me ujëra termale të temperaturave nga 13 deri në 18°C, që i quajmë ujëra termalë në shtrirje në thellësi deri në 16.5m. (Fig.5.38)

Pothuajse 50% e ujërave termale nëntokësore pranë sipërfaqësor me temperaturë nga 10 deri në 20°C janë të përhapur në pjesën veriore të Rrafshit të Dukagjinit, në tarracën e poshtme të Alpeve Shqiptare, prej Lumëbardhit të Deçanit dhe Pejës, në përfundim, deri në pjesën lindore të përroit të Kujavçit, e të pakët si burime i gjejmë në pjesën qendrore, në rrethin të Klinës e deri në Strelc (në Deçan).

Hidro morfologjinë ose *akujferët aluvial të Kutërnarit* e pellgut ujëmbajtës e përbëjnë tarracat aluviale me përbërje formacionale të Drinit të Bardhë që vende-vende arrijnë gjatësi mbi 2.5km dhe trashësi që ndryshonë nga 1.5-5.0m ose 10m, e rrallë 25.0m (Lumëbardhi në fshatin Lutogllavë). Trashësia e tyre zvogëlohet gradualisht në drejtim të rrjedhjes së lumenjve Drini i Bardhë, lumit Istog dhe Lumë Bardhit të Pejës dhe Deçanit. (Popović, 1995) Zona karakterizohet me hidrogeologji të pasur, me puse dhe burime me karakteristika ujore të nivelit ujor që luhatet në intervalin e shtrirjes 0,30-4.32m më rrallë deri në 12m, thellësi, e me temperatura ujore nga më të ndryshmet.

Bazuar në temperaturë, i kategorizojmë në:

- **Burime dhe Puse ujore**-me temperaturë nga 13 deri në 23°C, që gjenden në thellësi të tokës duke filluar nga kuota 0 deri në 12m, dhe në

-**Burime dhe Puse ujore**-me temperaturë nga 10 deri në 12°C, në thellësi të tokës duke filluar nga 1deri në 3.5m.

Në pellgun e ujërave, në Dukagjin, ka rreth 23 puse dhe 11 burime të ujërave me temperaturë nga 10°C deri në 18°C. Egzistojnë, në rrethin e Istogut në distancë prej afro 10 km nga Banja e Pejës si në: Arbneshi (Srbobran)-Trbuhoviç-Drenusha (Dobrushë), në jug-perëndim të pellgut ujëmbledhës në Thana (Lubovë) –Vrellë - Istog i Poshtëm etj.

Kah perëndimi i pellgut ujëmbledhës në sipërfaqe prej 13km², në afërsi të qytetit të Pejës në Ozrim-Tërstenik-Gorazhdevc- Dubovik -Loxhë – Qyshk - Novosellë-Brestovik, dhe në pjesën qendrore në Gjurgjevik dhe Jagodë e Poshtme dhe të Epërme etj.. Kah juglindja e zonës në Klinë, Strellcë e tjera burime.(Fig. 5.39). Për këto ujëra posedohet me të dhëna në literaturën e rajoneve fqinjë mirëpo nuk janë të pasqyruara në literaturën e vendit, mbetën jashtë vëmendjes së specialistve.

Në përshkrim po paraqesim vrojtimet dhe me foto vendegzistimet

5.8.3.Përshkrim i përgjithshëm i puseve dhe burimeve me ujëra termale ne shtrese te ceket

Fshati Dobrushë ka pozicionim gjeografik në veriperëndim të Ultësirës në Dukagjin, 10 km në jugperëndim të Istogut, përgjatë rrugës magjistrale Pejë-Mitrovicë në largësi prej 3-4km nga Banjë e Pejës, 1.5km larg lumit Drini i Bardhë. Në rrugën që shpie për në Banjën e Pejës, 880m nga qendra e Dobrushës, në kodrinën me pjerrtësi fare të ulët, në shtrirjen fushore prej 13ha, që ka strukturë gjeologjike me përbërje sedimentare të Kuternarit, me rërë e zhavorre (Fig.5.38), dalin shumë ujëra nëntokësore të ngrohta në formë të puseve dhe burimeve me temperatura nga më të ndryshmet, përkatësisht nga 15°C deri në 23.3°C (Foto 6 dhe Tabela 5.8).

Ndër ta ishte edhe burimi i evidentuar në literaturë, si i Jovanoviçit, tani pusi i pronarit Mustafë Demaj, i cili rrëfen se: "Burimi ka rrjedhje konstante ujore me temperaturë prej 15°C, ujërat i gjejmë në thellësi deri në 5.3m, janë të përdorshëm për ujitje dhe për pirje, i kënaqshëm për tokat bujqësore-humusore nga të cilat uji i ngrohtë ka rrjedhje të vazhduar". (Foto 6)



Foto 5.4. Burime dhe puse në Dobrushë, Istog, 2015

Në jug të qytetit të Pejës, në distancë prej 3-4km gjendet fshati Qyshk, në shtrirjen lumore të Lumëbardhit të Pejës. Në tërë fshati takohet në puse dhe burime me ujëra termale në shtresë të cekët pranë sipërfaqeve me rrjedhje të ndryshme dhe me temperaturë mbi 10°C. Volumi i tyre është i konsiderueshëm fal ujërave qarkullues nëntokësor që i takojnë pellgut lumor të Lumëbardhit.

Fshatarët me bënë me dije se jo larg nga ky burim në fushën piktoreske, në thirrje me tokat e Haxhi Arifit dhe të familjes Morina, ekzistonte deri në vitin 1999, burimi ujqor i ngrohët me temperaturë prej 15°C dhe debit ujqor prej rreth 20l/s. Tani i mbyllur qëllimisht.! Si u tha nga ata se, ujërat kanë gjet rrugë tjetër dhe që prej shumë vitesh burojnë për 500m më larg me ujë të pashtershëm dhe me rrjedhje të vazhdueshme prej 3-4l/s (Foto 5.5). Jo larg nga qendra e fshatit Qyshk, prej afro 800m gjendet burimi tjetër ujqor (Foto 5.5). Matjet e kryera në përcaktim të temperaturës së ujqit, ishin po të njejta prej 15°C (temperatura e ambientit 20°C), si në të dhënat që i ofron literatura. Burimi kishte debit të qëndrueshëm ujqor prej afro 8l/s, megjithatë nuk shfrytëzohej fare që prej shumë vitesh.

Në krahun e majtë të rrjedhjes ujqore, në largësi prej 100m nga burimi, ndërtohej objekt hotelier. Sipas rrëfimit të qytetarit E. Gashi, ujqit termal i burimit do të shfrytëzohet me të pompa të nxehtësisë për përdorime në objekt. Rrëfimet z.E.Gashi, japin detaje edhe për një burim tjetër që ekzistonte përgjatë rrugës automobilistike Pejë-Prishtinë, në qendër të fshatit, afër shkollës fillore “Skënder Çeku” dhe disa objekteve të tjera të banuara përreth, i cili ka fontanuar ujë të nxehtë prej afro 20°C (Foto 5.5, shih Tab.5.8), e mbyllur dhunshëm me ndërtimin e

nji godine mbi te, në vitin 1995.



Foto.5.5. Ujërat termale në Qyshk, 2015



Foto 5.6. Ujërat termale, çaste pune nga marrja e provave ujore, në Qyshk, 2015

Loxha, Gorazhdevc, Brestovik, shtrihen rrëz malit të Koprivnikut, rreth 4-6 km në jugpërendim të Pejës, të përcaktuara në hartografi me shumë burime dhe puse me ujëra të ngrohët mbi 10°C (shih Tab.5.8 dhe Fig.5.7). Mostrimet e ujërave të puseve kanë rezultuar me po të njëjtat nga literatura- të Institutit ⁽³³⁾, me temperature ujore prej 12 deri 14°C.

Profesor Dr.Mustaf Rexhepaj na rrëfu se “Fshati Loxhë është mjaft i pasur me ujëra nëntokësore të ngrohtë dhe me rrjedhje ujore të kënaqshme, niveli i të cilave bie ndjeshëm gjatë stinës së verës. Ujërat kanë rrjedhje ujore nga Morina (perëndimi) në drejtim lindor kah Shala (që i përgjigjet drejtimit ujqor të përcaktuar Loxhë-Qyshk (Fig.5.7). Puset kanë ujë të pastër, i plotësojnë kriter për ujitje dhe pije. Profesori e plotëson rrëfimin edhe për hulumtimet gjeologjike të bëra në vitin 1968, në kërkim të naftës në zonën afër Lumbardhit të Pejës, nga institutit i panjohur për te.!,se:nga hulumtimet, të pa konfirmuara, se në rripat malor të Kopravnikut, është konstatuar sasi e rezervave të naftës në shtresat e thella (gjë që mundë ti ndërliidhim me shkrimet e paragrafit *Naftë-Gazmbajtja*)

⁽³³⁾(Institutit J.Çerni,1973)



Foto 5.8. Puset ujore në Loxhë, 2015

Burime dhe puse me ujëra të ngrohët, i takojmë edhe në pjesën jugore të Dukagjinit si në Klinë, në Strellcë të Epërm e mëtë paktë nëtë tjera lokalitete (shih Tab.5.8, Fig.5.39).

Të gjithë ujërat e evidentuar ne tabela, si burime energjie posedojnë entalpi të ulët, me mundësi të shfrytëzimi me pompat e nxehtësisë të tipit ujë-ujë, për përdorime në shumë fusha të ndryshme për ngrohje dhe freskim e të tjera përdorime.

Në të kaluarën, në lokalitete të caktuara në këtë zonë në numër të konsiderueshëm të burimeve dhe puseve në lokalitete të caktuara janë kryer analiza të shumta kimike-fizike në këtë pellg ujëmbajtës. Si e përbashkët e të gjitha ujërave nga rezultatet e analizave është tipi ujqor i cili ndryshon i limituar, nga Ca - Mg - HCO₃ në Ca - Mg - Na - HCO₃ - SO₄. Ndryshimet janë pasojë e litologjive aluviale me shtresa ujëmbajtëse në aluvionet kanë trashësi që shkon deri në 13m. dhe temperatura deri në 18°C.

Me rezultatet e analizave kimike-fizike të kryera në të kaluarën, e që i ofron “Projekti për Zhvillim të Autoriteteve të Pellgjeve lumore në Kosovë, 2008-2010”, me modifikim dhe klasifikim të puseve dhe burime me ujëra termale me temperaturë nën 20°C janë ndërtuar tabelat

PUSI	Koord- inatat		Thellësia (m)	Rrjedhja (l/s)	T _c	μs/cm	pH	Ca	HCO ₃	Litologjia
Loxha	7445261	4722015	0	0.22	13.2	1670	8.32	190.3	622	Aluvium
Fshati Brezhanik	7446095	4722230	8.3	5	12.6	253	7.7	52.12	170.8	Aluvium
Bello pole	7447598	4731016	5.8	0.2	20.9	545	7.09	54.13	292.8	Aluvium
Loxha	7441369	4722015	0	22	20	1339	7.07	46.11	463	Aluvium
Lubëniq	7442114	4718384	2.5	1	19	925	7.5	184.4	481.9	Aluvium
Dubovë	7447598	4731016	5.8	0.2	13.1	273	7.71	58.13	189.1	Aluvium
Vitimirice	7446460	4727875	14.2	0.6	18	365	7.62	78.18	259.3	Aluvium
Brestovik	7443358	4728895	1.5	1.8	13.1	670	7.26	106.3	320.3	Aluvium
Billagonje	7447034	4724421	3.5	1.6	22.1	411	7.86	78.18	262.3	Aluvium
Dubovë	7447601	4730465	0.7	0.17	18.2	475	7.92	70.16	179.9	Aluvium
Gjurakovic	7457533	4731332	5.6	1.9	20	329	6.77	29.06	195.2	Aluvium
Trbuhovac	7456296	4727919	5.6	0.2	14.6	822	6.96	72.29	524.6	Aluvium
Lubovë	7451776	4734065	3.5	0.5	16.6	817	7.49	58.13	494.1	Aluvium
Saradran	7452496	4728236	2.99	3	18.01	130.2	7.83	14.03	24.4	Aluvium
K.Dobrusha	7452544	4731958	5.3	1.5	21.9	431	7.62	70.16	219	Aluvium
K.Dobrusha	7453636	4729872	5.3	1.5	19.7	533	6.58	63.15	186	Aluvium
Jagoda	7461986	4722678	7.8	1.5	23.3	587	7.6	64.15	375.2	Aluvium
Gorazhdevc	7448355	4722183	7	12	16.9	625	7.42	29.06	295.8	Aluvium
K.Dobrusha	7455036	4729144	5.3	1.5	23.3	1620	7.86	54.12	771.7	Aluvium
K.Dobrusha	7455036	4722914	5.3	1.5	15.7	667	7.25	100.5	305	Aluvium
Savadran	7452496	4728236	2.99	3	18.1	746	6.91	241	1266	Aluvium
Stre. i poshtëm	7444242	4716187	10.5	—	7.2	160	7.8	39	153.1	Aluvium
Mulliq	7446251	4761735	8.9	—	10	545	7.05	100	377.6	Aluvium

Burimet	X	Y	Prurjet Q(l/s)	Temperatura e ujit T(°C)	Litologjia
Burimi në fshatin Treboviç 1	7445853	4726031	3	12	Aluvium
Burimi në fshatin Treboviç 2	7445903	4726101	2.0 -3.0	12	Aluvium
Burimi në fshati Qyshk	7446041	4724096	20	15	Aluvium
Burimi në fshatin Gorazhdec	7448412	4721977	2.5	12.5	Aluvium
Burimi në fshatin Lubëniq	7443042	4718262	2	15	Aluvium
Burimi në fshatin Lubovë	7452292	4733642	2	13	Aluvium
Burimi i Jovanoviqit-Dobrushë	7453472	4730416	0.5	15	Aluvium
Burimi i Deçanit	7439811	4712353	2	12.5	Aluvium
Burimi i Radavcit	7443417	4733510	3.5-8	12 deri 12	Aluvium
Burimi i fshatit Baran e Ulët	7452056	4715330	0.3 deri 1.5	12	Aluvium
Burimi i fshatit Strelc i Naltë	7440203	4716307	3.5 deri 8	12	Aluvium

Tab.5.8. Vendndodhja gjeografike dhe parametra kimike-fizike të puseve dhe burimeve me ujëra nëntokësore, në Dukagjin

Vend pozicionimi gjeografik të burimeve dhe puseve ujore termale me temperaturë nën 20°C, në Rrafsh në Dukagjin, me shkallë 1:350 000, i paraqet harta e ndërtuar në figurë

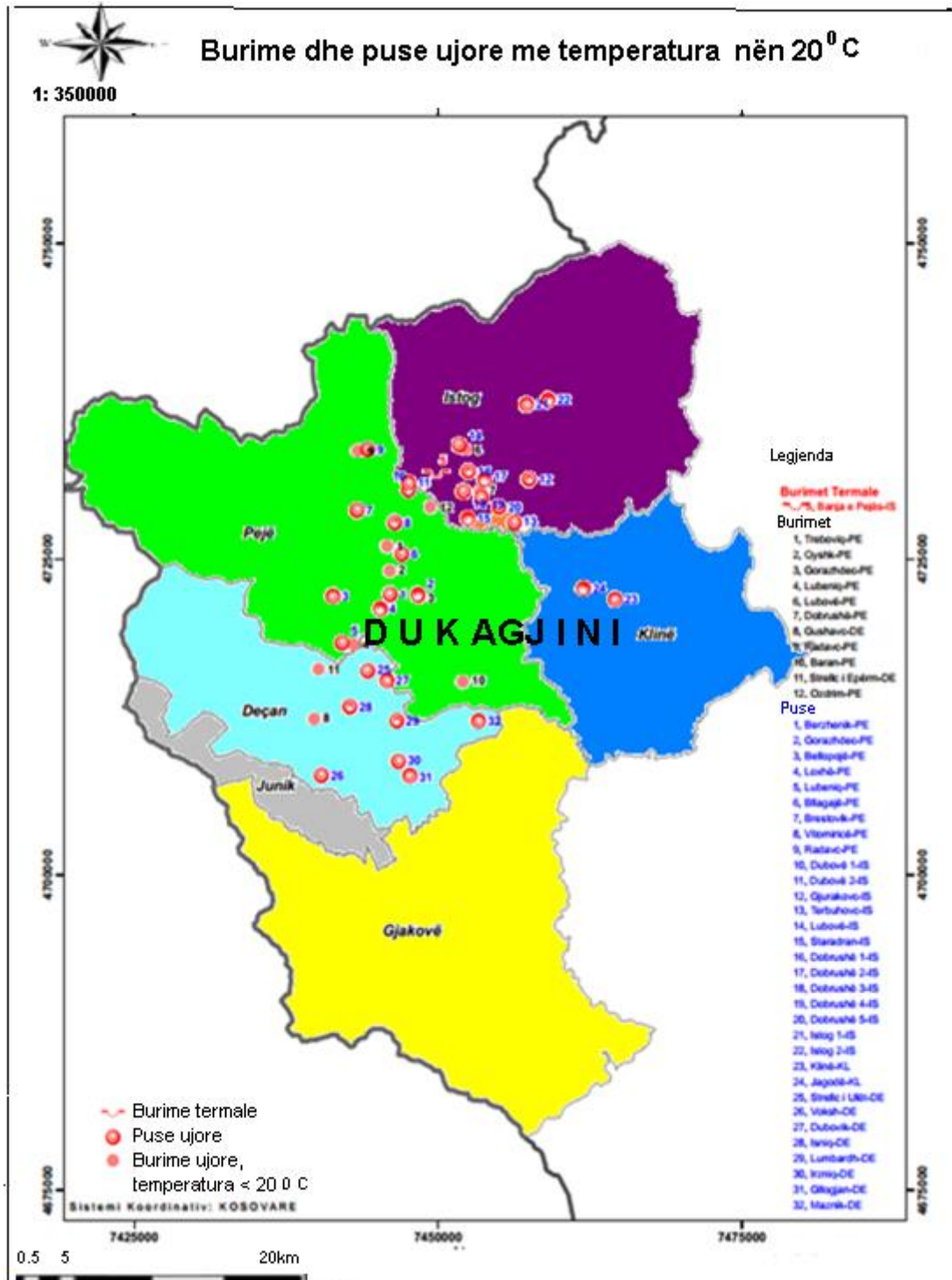


Fig.5.39. Harta e burimeve dhe puseve termale, në Rrafsh të Dukagjinit

6.0 POTENCIALI GJEOTERMIK

Karakteristikat gjeotermike në teritorin e Kosovës janë mjaft interesante, janë rezultat i terreneve të përshtatshme gjeologjike dhe hidro- gjeotermike.

Debiti uJOR termal dhe temperatura e ujit të burimit, entalpia e ulët, për hidrosistemin gjeotermik janë parametra bazë për vlerësimin e potencialit gjeotermik i cili mundë të shfrytëzohet me pompa të nxehtësisë.

Energjia e llogaritur, **kapaciteti instalues (K)**, me përafërsi, shprehet me ekuacion:

$$K=R_{\max}(t_h-t_d)*0.004184 \text{ në[MWh]}$$

-Energjia vjetore e shfrytëzuar(Ev):

$$Ev=R_{\text{mes}}(t_h-t_d)*0.1319 \text{ në[TJ / vit]}$$

K- kapaciteti termik i instalueshëm, potencialit gjeotermik në [MWh]

Ev- energjia vjetore e shfrytëzuar në [TJ / vit]

C_p-nxehtësia specifike e ujit -konstant,0.004184(J/kg/°C)

R_{max}-madhësia e rrjedhjes maksimale të ujit termal,në kg / s ose l/s,

R_{mes} – madhësia e rrjedhjes mesataretëuJit termal,në kg / s ose l/s,

t_h – temperatura ne hyrje në °C

t_d-temperatura ne dalje në °C

-

Faktori i kapacitetit termik(Fc):

$$F_c= Ev/K*0.03171$$

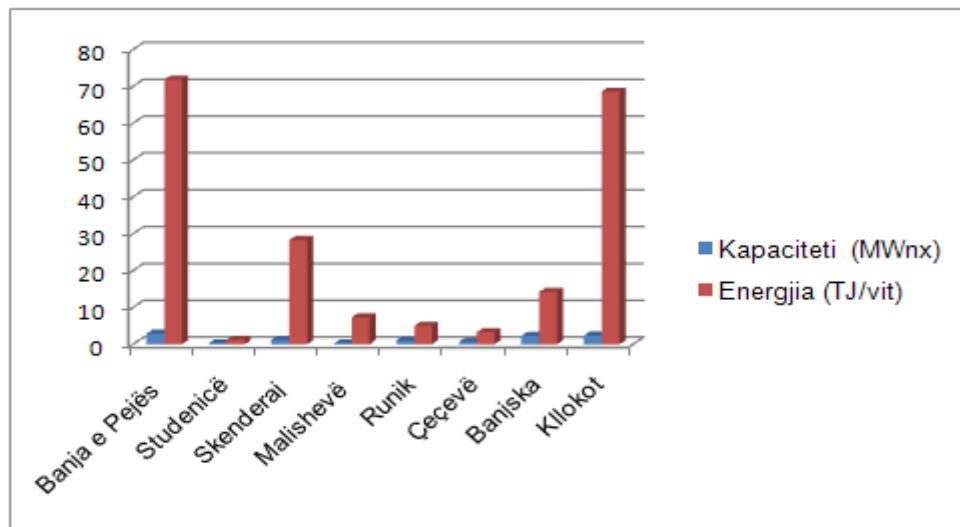
Mbështetur në parametrat e përcaktuar të disa zonave të caktuara gjeotermike, monitorimet dhe anketimi në teren, pa iu nënshtruar proceseve të nevojshme teknologjike, llogaritjet për kapacitetin instalues, energjinë vjetore dhe faktorin e kapacitetit instalues, llogarit kanë rezultuar me vlera që i paraqet tabela

Lokaliteti	Tip	Përdorimi maksimal			Kapaciteti (MW _{nx})	Përdorimi vjetor		
		Temperatura (°C)				P _{r,mes} (l/s)	Energjia (TJ/vit)	F.kapacitiv
		Prurja (l/s)	Hyrse	Dalëse				
Banja e Pejës	P	17.8	48.9	10	2.897	14	71.83	0.79
Studenicë	B	4.2	25	10	0.263	2.5	1.182	0.1425
Skenderaj	B	20	24.3	10	1.2	15	28.29	0.75
Malishevë	B	4.5	22.3	10	0.232	4.5	7.3	0.98
Totali					4.592		108.60	
Runik	B	15	24.8	9	0.992	10	4.98	0.159
Çeçevë	B	10	24	9	0.628	7	3.312	0.167
Banjska	B	13.5	50	9	2.315	11	14.22	0.194
Totali					3.935		22.512	
Kllokot	B	22	37	11	2.393	20	68.58	0.9

Përdorimi aktual: P-Pus, B-Burim

Tab. 6.1.Kalkulimet e energjisë për disa burime termominerale, në Kosovë

dhe me grafik:



Graf.6.1.Potenciali gjeotermik, Kosovë

6.1. Vlerësimi i rezervave të energjisë gjeotermike të strukturës Banjë e Pejës

Studimi i çdo pusit me ujë termomineral, ka për qëllim vendosjen e regjimit optimal të shfrytëzimit të tij, dhe përcaktimit të parametrave të domosdoshëm për gjendjen aktuale të pusit dhe të rezervuarit, si: koeficientin e prodhueshmërisë dhe pranueshmërisë, si dhe të analizojë informacionin për prodhueshmëri fillestare të pusit.

Paraqitja skematike e shtresave të tokës në thellësi (Fig. 5.33),na lejon që të kryejmë llogaritjet për të vlerësuar rezervat e energjisë gjeotermike të strukturës Banjë e Pejës.

Rezervat e energjisë gjeotermike përllogariten duke ndjekur hapat e mëposhtëm:

1. Nxehhtësia në vend (Q_0), llogaritet sipas ekuacionit, ku

$$Q_0 = [(1 - P)\rho_m c_m + P\rho_u c_u] \cdot [T_1 - T_0] A \Delta z \quad \text{në [J] .. (1)}$$

P -Poroziteti efektiv i prerjes gëlqerorë të pusit, $= 6.5 \cdot 10^{-3}$

ρ_m -dendësia mesatare e matriksit, në $[\text{kg} / \text{m}^3]$, $= 2640 (\text{kg} / \text{m}^3)$

c_m -kapaciteti mesatar i nxehhtësisë specifike ish-këmbinjëve, $= 1.1 [\text{kJ} / \text{kg}^\circ\text{K}]$

ρ_u -dendësia mesatare e ujit, $= 999.37 [\text{kg} / \text{m}^3]$

c_u -kapaciteti mesatar i nxehhtësisë specifike të ujit, $= 4.1893 [\text{kJ} / \text{kg}^\circ\text{K}]$

T_1 -temperatura në kulmin e akuiferit, $= 54 [^\circ\text{C}]$

$T_{0\text{mes}}$ -temperatura në sipërfaqen e Tokës, $= 10 [^\circ\text{C}]$

A - sipërfaqja e zonës, $= 9.5 [\text{km}^2]$

Δz -trashësia e akuiferit, $= 500 [\text{m}]$

Në bazë të ekuacionit 1, dhe parametrave të përcaktuar, *nxehtësia në vend* në pusin e Pejës tregon vlerën prej:

$$Q_0 = 415.422 [TJ]$$

2. Resurset e energjisë gjeotermike: $Q_1 = R_0 \cdot Q_0 = 0.1 \cdot 415.422 [TJ] = 41.5422 [TJ]$

Ku $R_0 = 0.1$, sepse pusi Peja, është i vetëm që fontanon ujë të ngrohet mbi 30°C, në strukturë.

3. Rezervat e energjisë gjeotermike -Kosto e instalimit, të pusit e shprehur në sasisë të nxehtësisë

$$I = \frac{I_p C}{p} \quad \dots(2)$$

ku: **I**-paraqet koston e instalimit

I_p – kosto e pusit, = 4.285*10⁵ USD

C - përmbajtja e nxehtësisë specifike të naftës, = 4.185*10¹⁰ në [J/ton]

P - çmimi i naftës, = 700 [USD/ton]

Kostoja e instalimit, sipas parametrave dhe formulës(2), të llogaritur jep vlerë me:

$$I = 2.562 \cdot 10^{13} [J]$$

4. Prurja e ujit termal (Q_v) nga akuiferi i konturuar :

$$Q_v = \frac{2\pi r z \sqrt{k_f}}{15} \quad \text{nëm}^3/\text{s}$$

Ku: **r** – rrezja e trungut të pusit, në [m]

z – trashësia e akuiferit, në[m]

Për burimin e Pejës, prurja e ujit (**Q_v**), ka vlerë prej 17.8*10⁻³ (m³/s)

5. Përshkushmëria hidraulike:

$$k_f = \left(\frac{15 \cdot Q_v}{2\pi r z} \right)^2 \quad \dots(3)$$

ku: **r** – rrezja e trungut të pusit = 6.25*10⁻², në [m]

z – trashësia e akuiferit, = 5*10²[m]

Sipas parametrave dhe formulës(3), jepet vlera prej

$$k_f = 1.8509 \cdot 10^{-1}$$

6. Përshkueshmëria (k):

$$k = \frac{\mu k_f}{\rho g} \quad \text{në (m}^2\text{)}$$

r – rrezja e trugut të pusit, në [m]

z – trashësia e akuiferit, në [m]

g – nxitimi gravitacional, $g=9.81 \text{ [m/s}^2\text{]}$,

μ – viskoziteti dinamik, në [Pa.s]

ρ – dendësia e fluidit gjeotermik, $=999,7 \text{ [kg/ m}^3\text{]}$

Nga llogaritjet përshkueshmëri (k) ka vlerën prej :

$$k=0.076 \text{ (}\mu\text{m}^2\text{)}$$

Për burimet që kanë akuifer gëlqerorët, si te rasti me burimin e Bajës së Pejës, kemi pranuar modelin e ekzistencës së dy sistemeve të çarjeve-porozitetit të dyfishtë, natyralë në gëlqerorë: sistemi vertikal dhe sistemi përpendikular në të, për secilin sistem të çarjeve përcaktohet me *poroziteti i çarjeve* me $\Phi=3 \cdot 10^{-3}$

7. Transmetueshmëria (Tv) në [m²/s], llogaritet në bazë të formulës:

$$T_v = k_f Z$$

dhe ka vlerë të llogaritur prej: $T_v=9.2549 \cdot 10^{-4} \text{ [m}^2\text{/s]}$,

8. Energjia e nxjerrshme gjeotermike (E):

$$E = Q_v (T_h - T_d) \rho_a C_a \Delta t$$

Ku : **T_h**- temperatura në hyrje të sistemit, $=54[^\circ\text{C}]$ **T_d**-temperatura në dalje të sistemit $t_d=10[^\circ\text{C}]$ **Δt**- periudha kohore e shërbimit të instalimeve, 30vjet/sekonda

Nga llogaria, në bazë të formulës(4), fitohet *energji gjeotermike* në vlerë prej:

$$E=165,4 \cdot 10^6 \text{ (TJ)}$$

9. Faktori i rikuperimit (R1):

Jep vlerë të llogaritur prej $R_1=6.22$

10. Rezervat e energjisë gjeotermike :

$$Q_2 = R_1 \cdot Q_1 = 6.22 \cdot 41.5422 \text{ (TJ)} = 2.5839 \cdot 10^2 \text{ (TJ)}$$

11. Rezervat specifike, në bazë të formulës: $q=Q_2/A$, jep vlera prej

$$q=27.199 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Përllogaritjet e rezervave të energjisë gjeotermike, për zonën burimore Banjë e Pejës, treguan se nxehtësia në vend ka vlerë rreth 415.422 (TJ) , me rezerva

specifike në vend në vlerë rreth $27.199 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$ të reja për zhvillim të qëndrueshëm ekonomik në të mirë rajonale dhe lokale. Në aspektin e gjeotermik, burimi termomineral Banjë e Pejës, me kapacitet të mundshëm instalues prej 2.897 (MWt) , debiti të qëndrueshëm uhor në vlerë prej afro 1.5 milion litra ujë në ditë, ka perspektivë mjaft premtuese në shfrytëzim të ujit termal me efikasitet me programe. Në përmbushje të obligimeve që dalin nga direktivat e BE, po edhe në të mirë të vendit duhet kushtuar vëmendje e veçantë që të shtrohen plane ambicioze në shfrytëzimin të entalpisë së ulët me teknologji moderne si të pusit Banjë e Pejës edhe të tjerë burime me ujëra të nxehtë, për përdorime të ngrohjes-freskimit, dhe proceseve tjera të përdorimit si fitimprurëse në ekonomi, me efikasitet dhe në mbrojtje të mjedisit jetësorë. Fusha me potencial gjeotermik i paraqet figura

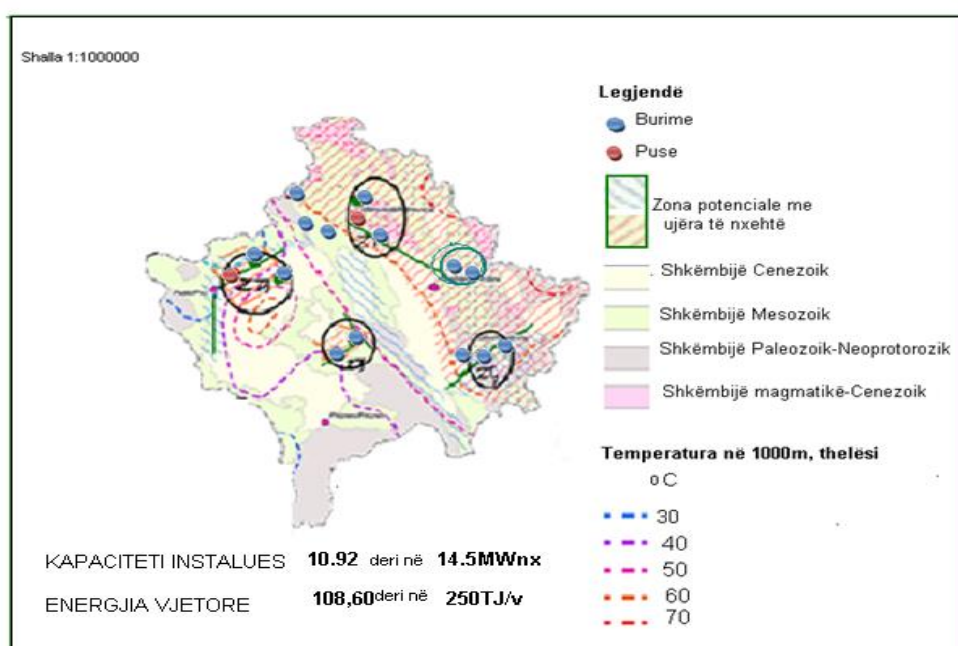


Fig. 6.1. Fusha me potencial gjeotermik, në Kosovë (HUT, 2006, modifikuar)

7.0 PLATFORMA PËR SHFRYTËZIMIN E ENERGJISË GJEOTERMIKE NË KOSOVË

7.1. Drejtimet e shfrytëzimit kompleks dhe në kaskadë të energjisë gjeotermike në Kosovë

Sfidat e mëdha energjetike me të cilat po përballet bota sot, kanë bërë që edhe Bashkimi Evropian (BE) dhe liderët e vendeve të tjera të botës të vendosin për plane ambicioze në shfrytëzimin dhe vënje në përdorim të burimeve të rinovueshme, me qëllim të plotësimit të kërkesës për energji si edhe për ulje të nivelit të CO_2 (për ta mbajtur ngritjen e temperaturës në maksimumin e 2°C).

Me qëllim realizimi të këtij caku, pjesëmarrja në shfrytëzim të drejtpërdrejtë të energjive të rinovueshme, si asaj diellore, të erës, të biomasës, hidroenergjisë dhe energjisë gjeotermike do të jenë ndihmes në tejkalimin e kësaj sfide për energji të reja miqësore me mjedisin.

Duhet synuar që obligimet e shtruar nga Neni 2 (pika d, e), të Direktivës 2001 për gjenerimin e energjive nga burimet e rinovueshme, ti përmbushin vendet e zhvilluara të rajonit po edhe Kosova. Në vendin tonë, në përmbushje cakut promovues me pjesëmarrje të burimeve të rinovueshme prej 45.65 %, në konsumin e përgjithshëm të ngrohjes dhe freskimit, është planifikuar të instalohen kapacitete të energjisë ngrohëse, që priten të jenë me bazën e shfrytëzimit të energjive nga burimi i: diellit me 70MW, biomasës drusore me dru të zjarrit prej 264.5 ktoe, dhe nga burimet gjeotermike me 10MW_{nx} (nxehhtësi që do të shfrytëzohet me teknologji moderne, pompa të nxehhtësisë).

Shuma në dispozicion e energjisë gjeotermike nga ujërat termale me entalpi të ulët me kapaciteti të përgjithshëm instalues prej 10.92 (MW) deri në të afërt me 14.5(MW), dhe energji të përgjithshme vjetore nga 108.6 (TJ/vit) deri në të afërt me 250(TJ/vit), në shfrytëzim me pompat e nxehhtësisë, në përmasa vendore është potencial i konsiderueshëm - premtuese për mundësit e shfrytëzimit, e që mundë të plotësojë pjesëmarrjen e planifikuar prej 10MW_{nx}, në PVKBRE 2016-2026, në Kosovë. Kur merren në konsiderim edhe energjia që mundë të fitohet nga entalpia e ulët e ujërave termale në shtresë të cekët pranë sipërfaqësore dhe nxehhtësia e shtresëve të tokës, atëherë planifikimet për kapacitet instalues nga burimet që fitohen nga energjia e tokës duhet të kenë ngritje të përgjindjes në strategjitë e energjive për ngrohje në Kosovë. Për realizim duhet shfrytëzuar qëndrueshmërinë e energjisë gjeotermale, me projekte të orientuara në arritjen dhe mbajtjen e një niveli të caktuar prodhimi në shkallë rajonale ose kombëtare.

Pse duhet t'i përdorim dhe t'i shfrytëzojmë këto burime natyrore në të ardhmen..?

- *Shfrytëzimi i energjisë gjeotermike me teknologji moderne për përdorim kompleks dhe kaskadë, tregohet me rritje të efikasitetit të energjisë.*
- *Shfrytëzimi i tyre me kritere garanton një periudhë rreth 300 vjeçare të përdorimit të tyre praktik.*
- *Me përdorimin e tyre nuk ka fare ndotjen të ajrit, rrit Prodhimin e Brendshëm të vendit (BPV). Janë me kosto të ulët, mundëson zhvillimin e industrisë lokale, hapjen e vendeve të reja të punës dhe rritjen e nivelit të jetesës së komunitetit, duke krijuar klimë më të mirë për fëmijë dhe gjeneratat e ardhshme.*

Për të realizuar qëllimin e studimit, mundësit e shfrytëzimit të energjisë gjeotermike për zonat me regjim gjeotermik është ndërtuar platformë me përgatitje të skenarëve të ndryshëm teknologjikë-ekonomikë.

Platforma dhe skenarët për shfrytëzim duhet të mbështeten në parimin e shfrytëzimit integral të energjisë gjeotermike së bashku me energjitë e tjera, si atë diellore, erën etj., dhe me shfrytëzimin në kaskadë, që presupozon shfrytëzimin e

energjisë gjeotermike në të gjithë diapazonin e nxehtësisë së burimit, nga temperaturat më të larta deri në atë të mjedisit.

Platforma që paraqitet bazohet në:

1. *Temperaturat, gradientet gjeotermik, dendësitë e fluksit të nxehtësisë, burimet e ujërave termale, zonat gjeotermike dhe rezervat e energjisë gjeotermike për zona të caktuara, në Kosovë.*

2. *Teknologjitë moderne të përdorimit të energjisë gjeotermike, për:*

- 1. gjenerim të energjisë elektrike,*
- 2. rekreacion-banja termale dhe turizëm ekologjik*
- 3. ngrohjen-freskimin e komplekseve të urbanizuara, duke shfrytëzuar nxehtësinë e shtresave dhe ujërave nëntokësore pranë sipërfaqësore*
- 4. zhvillimin e agrokulturës dhe akuakulturës - për rritjen e rasati të peshkut dhe të algave,*
- 5. fitimin e komponentëve të dobishëm, dhe*
- 6. industrializimin e ujërave termale*

7.1.1. Teknologjitë moderne për shfrytëzim të energjisë gjeotermike

Mënyra kaskadë e përdorimit është proces i shfrytëzimit të energjisë së ujërave termale me teknologji moderne, nga temperaturat më të larta e deri kur uji merr temperaturën e mjedisit.

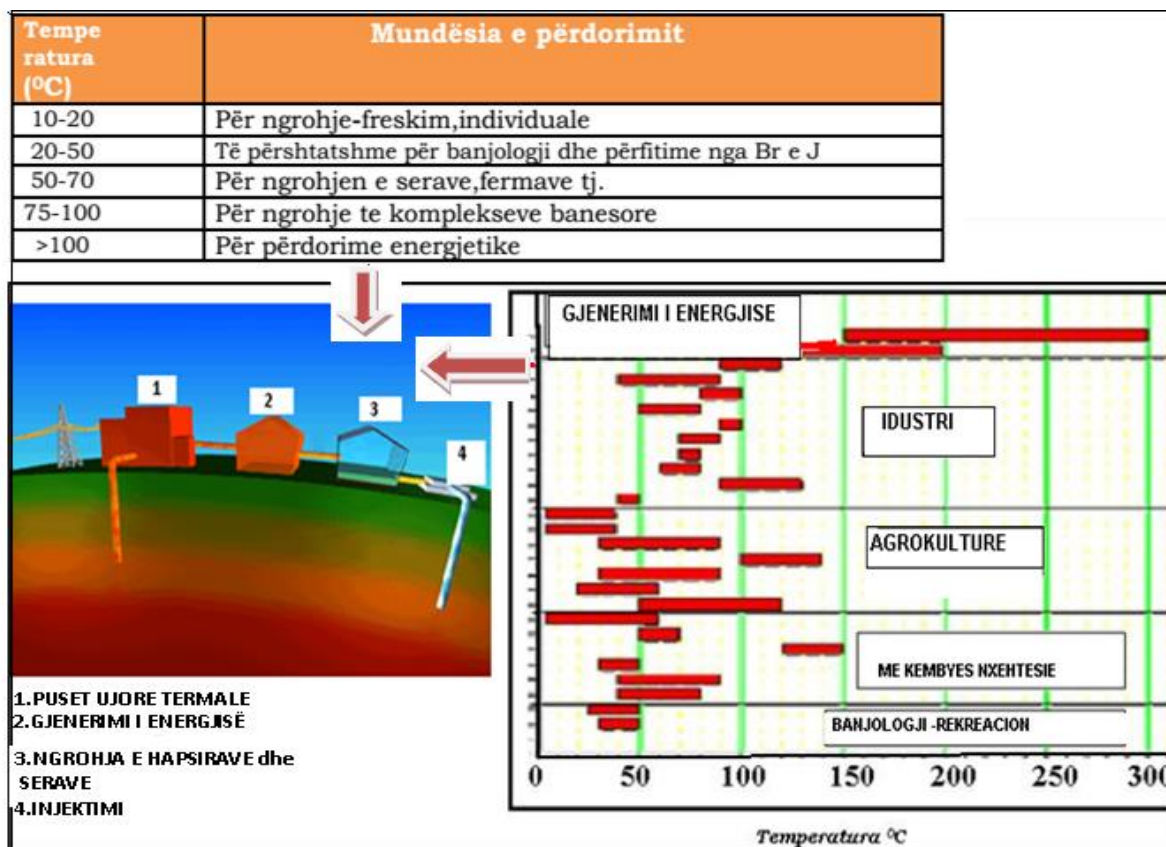


Fig. 7.1. Shfrytëzimi kaskadë i energjisë së nxehtësisë, dhe fushat e përdorimit
 (Klimentov, 1980, geoen-kge.htm)

Kjo është mënyra më kursimtare e shfrytëzimit të kësaj energjie të rinovueshme. Për të realizuar në çdo kohë shfrytëzimin kaskadë të energjisë gjeotermike, duhet vëmendje gjatë shfrytëzimit të temperaturave, meqë nxehtësia e ujërave termominerale me përbërje mineralizuese nga më të ndryshmet (gazra, kripëra, minerale etj), përcillet në tanësi në procese të ndryshme përdorimi teknologjik. Shfrytëzimin e energjisë gjeotermike në përdorimet praktike në proceset e kaskadës në fusha të ndryshme fillohet që nga shpimi, rezervuari gjeotermik, ose ujëmarrja në pusin termal, gjenerimi i energjisë elektrike, ngrohja e hapësirave të serave dhe hapësirave ku rritet rasati i peshkut ose peshu, dhe në fundë në procesin e injektimit (Fig.7.1).

Studimet nxjerrin në pah edhe shfrytëzimet e entalpisë së ulët nga ujërat termale pranë sipërfaqësore në shtresë të caktë, me aplikimet e sistemeve teknologjike moderne-pompave të nxehtësisë me metodë direkt për përdorimet e ngrohjes dhe freskimit të godinave, objekteve kolektive, shkollave etj..

Kriteret e shfrytëzimit janë në varësi të: temperaturës ujore, entalpisë së ulët, prurjeve si dhe vend pozicionimit geomorfologjik dhe urban të zonës burimore. Mundësit e shfrytëzimit të ujërave termale me entalpi të ulët, deri në 200m, thellësi, në aplikime të pompave të nxehtësisë në fusha të veçanta përdorimi në lokacione të caktuara, e paraqet figura

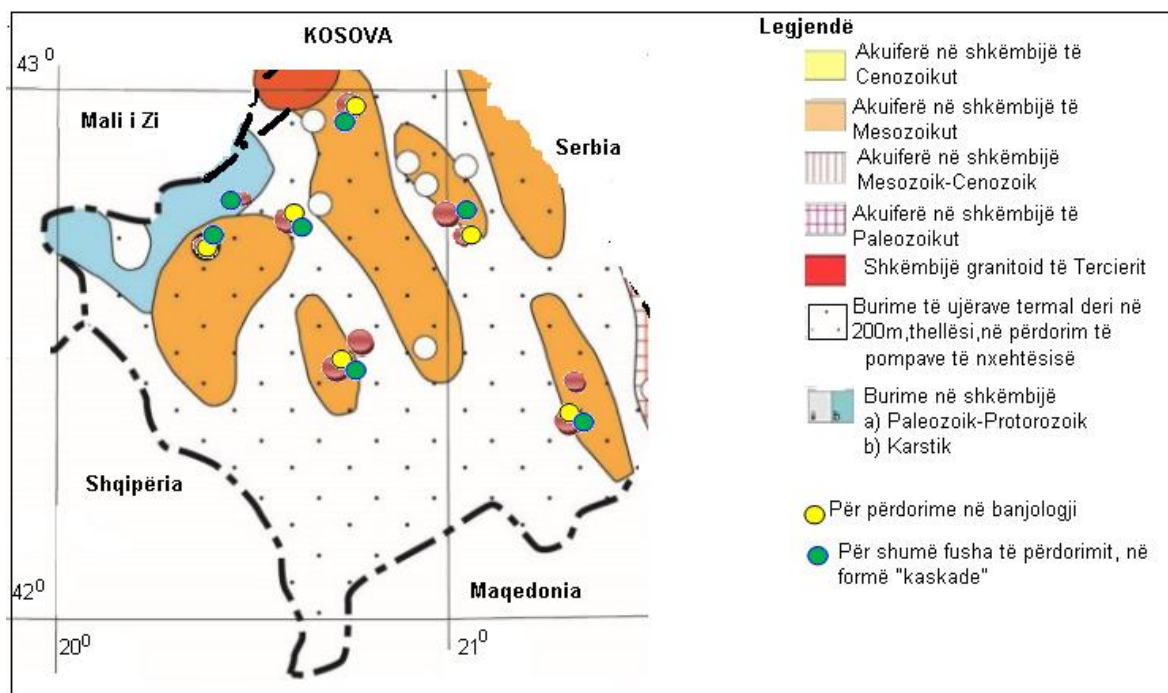


Fig.7.2. Burimet termominerale, mundësia e shfrytëzimit në fusha të përdorimit (Harta e burimeve gjeotermike, M. Milivojeviç, 200, modifikuar)

7.1.2. Teknologjitë moderne për gjenerim të energjisë elektrike

Gjenerimi i energjisë elektrike nga burimet gjeotermike, zbatohet në raste kur zotërohen avuj uji të ngopur ose të tej nxehur, si dhe me ujë të temperaturave të larta $>100^{\circ}\text{C}$.

Shfrytëzimi bazohet në ndryshimet e temperaturës ndërmjet shtresave të terrenit me regjim gjeotermik. Sipas vendit se ku gjenden dallojmë:

1. Burimet e nxehta (gejzer), në përbërje ujë apo avull i nxehtë, që vijnë nga akujferët që gjenden në shkëmbijë porozë, në 100 deri 4500 m, thellësi, e që shfrytëzohen vetëm për qëllime komerciale.

2. Burimet në shkëmbinj të nxehtë e të thatë— të ngjeshur pa përmbajtje të lagështisë, me temperatura shumë të larta. Shkëmbinjtë duhet shpuar që nxehtësia të nxirret në sipërfaqe, për formimin e rrugëve për qarkullimin e ujit, si dhe medium bartës për përcjelljen e nxehtësisë. Kjo teknologji në përgjithësi ende nuk është e aplikueshme, por edhe ekonomikisht nuk është treguar e arsyeshme.

3. Gazi i ngjeshur dhe i nxehtë - gjendet në shkëmbinjtë sedimentarë në thellësi 3 deri në 6 km, me temperatura të larta që mund të arrijnë në vlera nga $90-200^{\circ}\text{C}$,

të pasur me sasi të mëdha metani nën shtypje të lartë. Hulumtimet tregojnë për mundësi të shfrytëzimit të tyre në të ardhmen.

4. Magma- është burim gjeotermik, prezent në shkëmbinj të thatë me temperatura të larta prej 700-1200°C. Në të shumtën e rasteve gjendet në thellësi të tokës dhe forma e shfrytëzimit të këtyre burimeve ende nuk është në hulumtim. Varësisht se a kemi të bëjmë me burime gjeotermike ku gjendja e fluidit është e lëngët apo e avullt, bëhet edhe përzgjedhja e teknologjive për shfrytëzim të energjisë së nxehtësisë, që ato disponojnë. Për këtë përdoren sisteme teknologjike që shfrytëzojnë avullin, që vjen nga nëntoka, si edhe sisteme të cilat shfrytëzojnë lëngje me pikë valimi më të ulët se uji (fluide organike, të aftë për t'u avulluar nga ujërat e nxehta me entalpi të ulët).

Në përputhje me nivelin e entalpisë të ujrave nëntokësore, në kohë të sotit gjenerimi i energjisë elektrike realizohet me impiante të tipeve të ndryshme, varësisht nga temperatura ujore, vlerat e mineralizimit dhe gazeve kondesuese (saktësisht 2% ku dominon CO₂). Aktualisht janë në zotërim tri skema bazë centralesh termike: kur mbizotëruese është avulli i ujit në temperatura të larta dhe me cikël të dyfishtë kur uji është me temperatura të mesme.

7.1.2.1. Sisteme që shfrytëzojnë vetëm avullin e fluidit gjeotermik

Karakterizohen nga prania e avujve në zonat gjeotermike në shëmbijë me shtresë të papërshkueshme. Gjenerimi i energjisë së nxehtësisë nga avulli, realizohet në centrale të kapacitetit nga 5 deri në 10MW nga një pus i vetëm apo njësi pusesh. Teknologjitë dhe instalimet e tubacioneve përcjellëse të avullit janë të thjeshta dhe me kosto të ulët. Sistemi ka konsum të ulët të avullit me rreth 3.5 deri 4kg/avull për gjenerim të energjisë prej 1MW. Gjenerimi i energjisë realizohet si në skemën e thjeshtuar që paraqitet në figurë

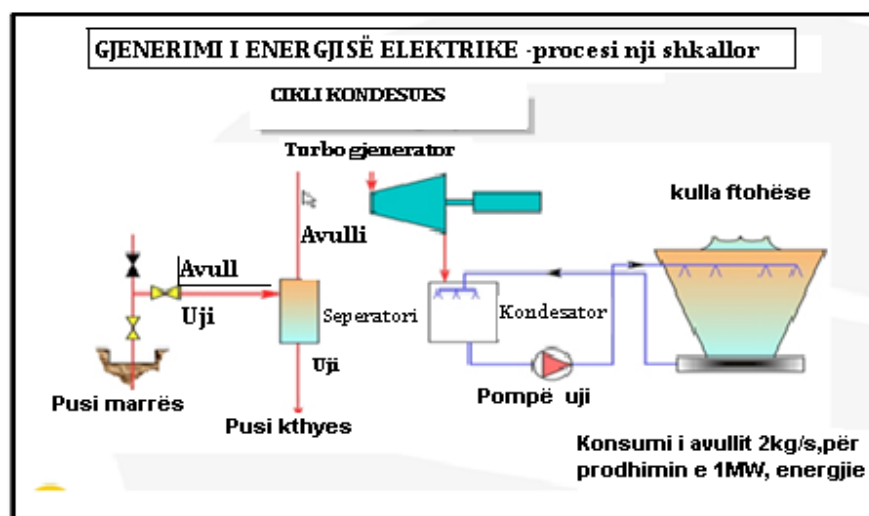


Fig.7.3. Gjenerimi i energjisë me cikël kondensues

Teknologjitë dhe instalimet e tubacioneve përcjellëse të avullit janë të thjeshta dhe me kosto të ulët. Sistemi ka konsum të ulët të avullit me rreth 3.5-4kg/avull për gjenerim të energjisë prej 1MW. Këto impiante, sipas ndarjes së fluidit mund të jenë me një shkallë dhe me dy shkallë –cikli binar [Valdimarsson 2007]. Procesi i punës –fillohet me përthithjen e avulli me pompa të nxehtësisë. Largohet lagështia në seperator dhe përcillet në turbinë, e cila e vë në lëvizje gjeneratorin. Kjo teknologji është e aplikueshme për përdorim komercial. Sistemi për të gjeneruar energji nxehtësie prej 1MW konsumon rreth 2kg/s avull. Kapacitetet instaluese të sistem gjeneruese energjetike sillen nga 35 deri në 120MW. Sistemet e tilla, janë shumë të rralla shkaku mos efikasitetit në shfrytëzim të avullit, për këtë qëllim në impiantet gjeneruese të energjisë elektrike përdoren edhe kondensator ose këmbyes të nxehtësisë për rritjen e efikasitetit të shfrytëzimit të avullit. Impiantet e sistemeve me ujëra të temperaturës të larta, përfaqësojnë sisteme të ngjashme me ato ku mbizotëron avulli. Në impiante aplikohet metoda e veçimit të avullit në dy ndarje. E para: kur avulli nga pusi dërgohet në ndarësin e shkallës së parë, në veçime të nivelit të lartë, dhe më pas pasi fluidi të kalon përmes valvulës mbyllëse kalon në ndarësin e shkallës së dytë. Avujt e ndarë në të dy shkallët vënë në lëvizje turbinën. Këto impiante kanë mundësi të kenë fuqi instaluese deri në 150MW. Në Fig. 6.5. tregohet skema e thjeshtuar e gjenerimit të energjisë elektrike me procesin njëshkallësh të ndarjes së avullit gjeotermik.

7.1.2.2. Gjenerimi i energjisë elektrike me cikël binar

Në vendet ku ekzistojnë burime Gjeotermike me ujë të nxehtë dhe të mesëm me temperaturë nga 90°C deri në 150 deri në 180°C, ku procesi i avullimit është i shpejtë, entalpia e ujit shfrytëzohet me sisteme binarë–dyshkallësh, që në literaturë njihet me emrin FLESH-STEAM.

Principi i punës bazohet në ciklin të ashtuquajtur *Kalina* (sipas krijuesit të saj, [Dr.A.Kalina](#)), me teknologji mjaft ipësosur. Aktualisht janë në implementime për gjenerim të energjisë. Shfrytëzohen me impiante me cikël të dyfishtë. Në proces shfrytëzohet lëngjet organike në temperatura të ulëta. Punojnë në sistem turbinash të lidhura në seri dhe në paralel. Për gjenerim të energjisë elektrike kur shfrytëzohet edhe uji i nxehtë, valohet në këmbyes të nxehtësisë (boiler), i cili vendoset në gjeneratorin e avullit. Principi i punës është i përsëritshëm, bazohet në rritjen e temperaturës të fluideve organike në këmbyesin e nxehtësisë (KN₁) deri në pikën e valimit, dhe avulli i përftuar e vë në lëvizje turbinën, pas kalimit nëpër turbinë, ai kondensohet dhe riqarkullon në këmbyesin e nxehtësisë (KN₂), e fluidi i ftohur nga kulla e ftohjes riinjektohet në rezervuar. Impiantit për gjenerim të energjisë elektrike, cilido lloji qoftë ai, për gjenerimin kanë kapacitet instaluese prej 1MW për të cilën kërkohet sasi avulli prej 2 kg/orë, nën presion prej 5-7atm ([Steingrimsson,2007](#)).

Sistemet binare në shfrytëzimin të burimeve me entalpi të mesëm, kanë koeficient shfrytëzimi më të lartë prej 20-50%, krahasuar me sistemet tjera. Nga pikëpamja e ruajtjes së mjedisit, janë më të përshtatshme të përdoren, me arsyetimin se gjatë

procesit teknologjikë praktikisht nuk lëshojnë gaze të pakondesueshme në atmosferë.

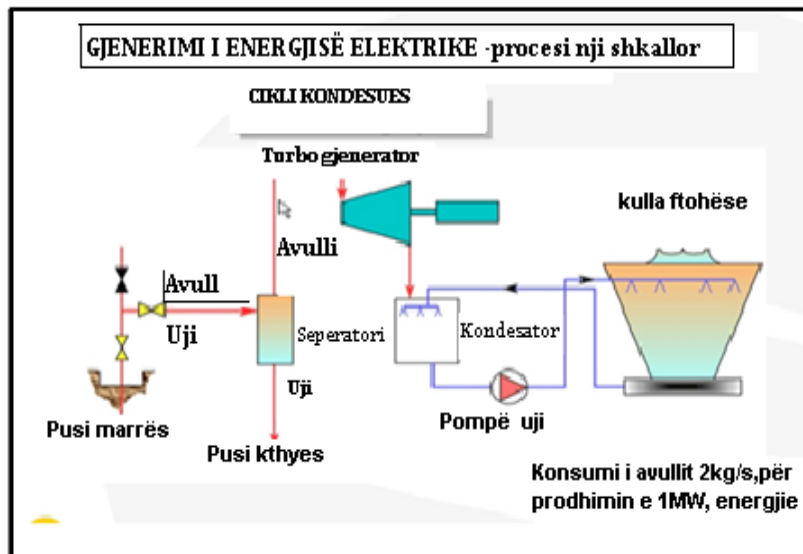


Fig. 7.4. Gjenerimi i energjisë elektrike –me cikël kondensues

Në Fig.7.5, paraqitet në formë skematike skema e centralit elektrik të rrjetit instalues në shfrytëzim të energjisë gjeotermike, në kompleks.

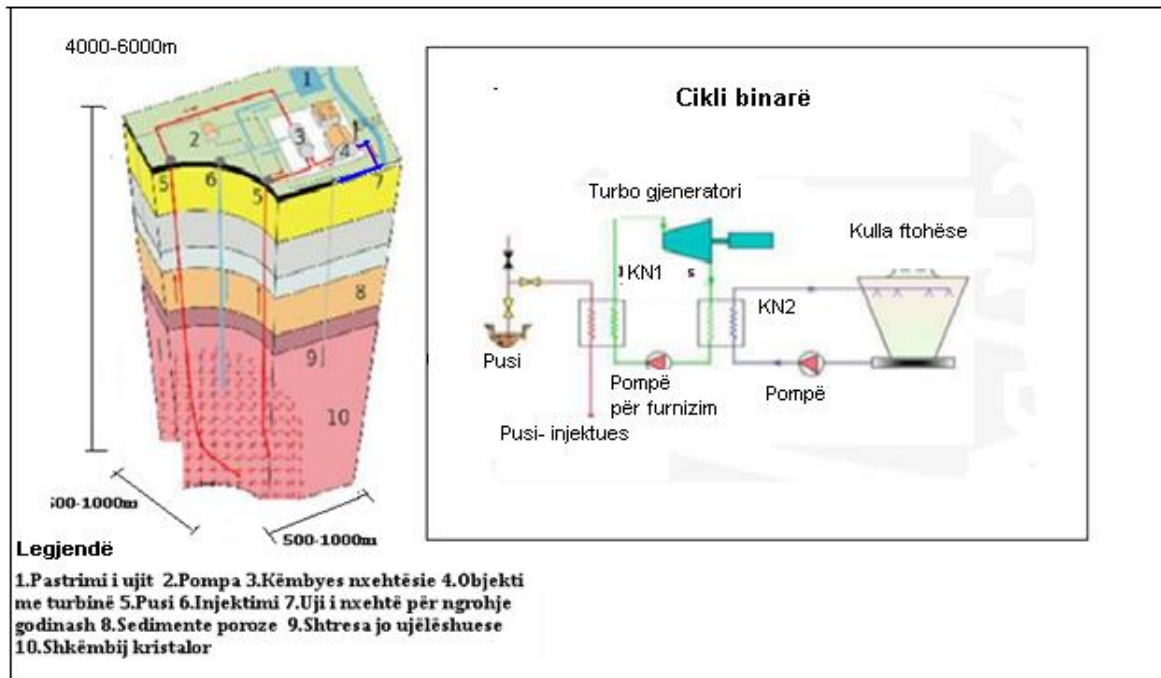


Fig. 7.5. Skema funksionalee centralit elektrik gjeotermik-binarë në kompleks objektësh

7.1.2.3. Gjenerimi i nxehtësisë dhe energjisë elektrike me ujëra të temperaturave nën 100°C

Gjenerimi i kombinuar i energjisë elektrike dhe energjisë së nxehtësisë në proceset mikrogjeneruese, kur përdoren ujërat termominerale me *entalpi të ulët* tashmë është realizuar përmes teknologjive moderne-pompave të nxehtësisë, është me rëndësi në aplikime dhe këto aplikime i fuqizonë edhe miratimi i Deklaratës së Brukselit (Shkurt 2009), për proceset e mikrogjenerimit i cili bazohet në bashkëgjenerim me energji nga rrezet e diellit dhe të ujërave termale me temperaturë rreth 65°C. Zbuluesit janë në rrugë për dizajnimin e mënyrave mjaft premtuese të bashkëveprimit të sistemeve diellore me sistemet parësore-gjeotermike, të cilat në veprim aktual konsumojnë më pak energji elektrike, janë efikënte të energjisë. Entalpia e burimeve termale të Kosovës vlerësohet të jetë më e ulët se 60 °C. Ky fakt arsyeton mos implementimin e proceseve të mikrogjenerimit për kapacitete të larta gjeneruese. Mirëpo falë zbulimeve dhe studimeve inovative në kërkim për aplikime të sistemeve mikrogjeneruese, në shfrytëzim të energjisë nga dielli dhe nxehtësisë nga shtresë të tokës (Fig.7.6,a e b), kur kërkohet furnizim me energji në raste të shpenzimit maksimal në momentet e pikut, tregohet mjaft i suksesshëm aplikimi i teknologjive moderne-pompave të nxehtësisë, të dhëna të raportuara nga firma [NRC, Kanada, Ecole de Technologie Supérieure, Polytechnique Montreal](#)).

Në Fig.7.6,a e b, është paraqitur skema funksionale e sistemit ngrohës kogjenerues me energji diellore dhe me atë gjeotermike nga shtresë të tokës

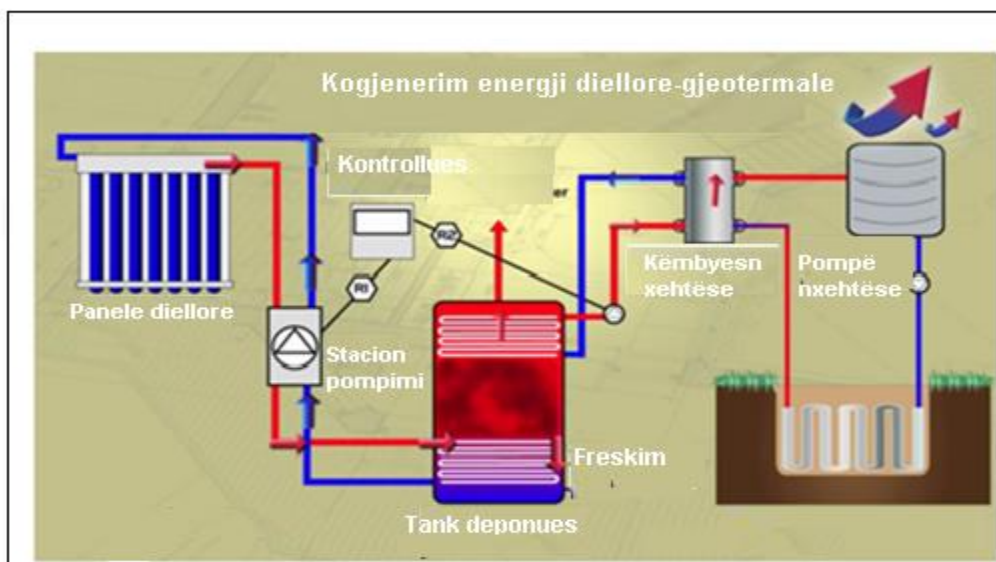


Fig. 7.6. a. Paraqitje skematike e kogjenerimit(WWW.solar-tubs.com)

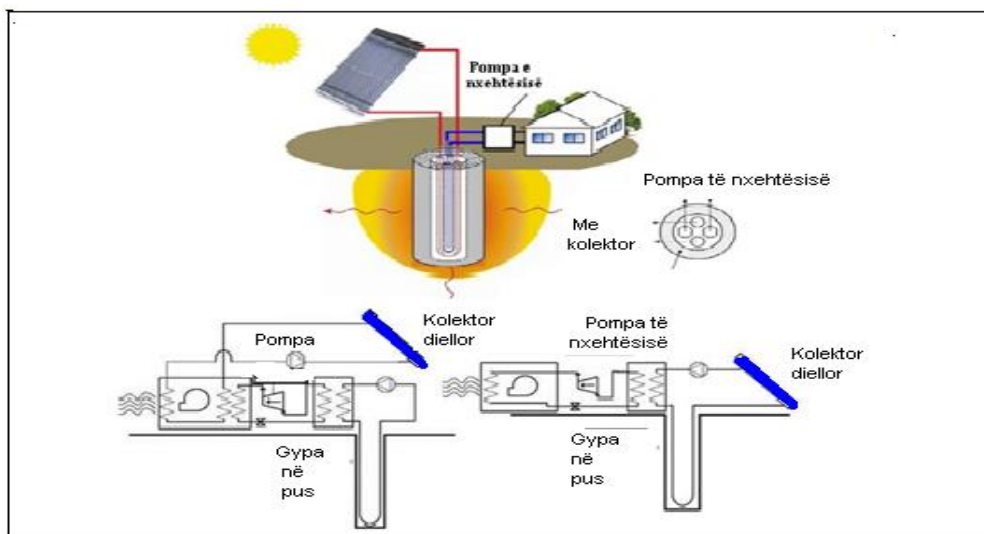
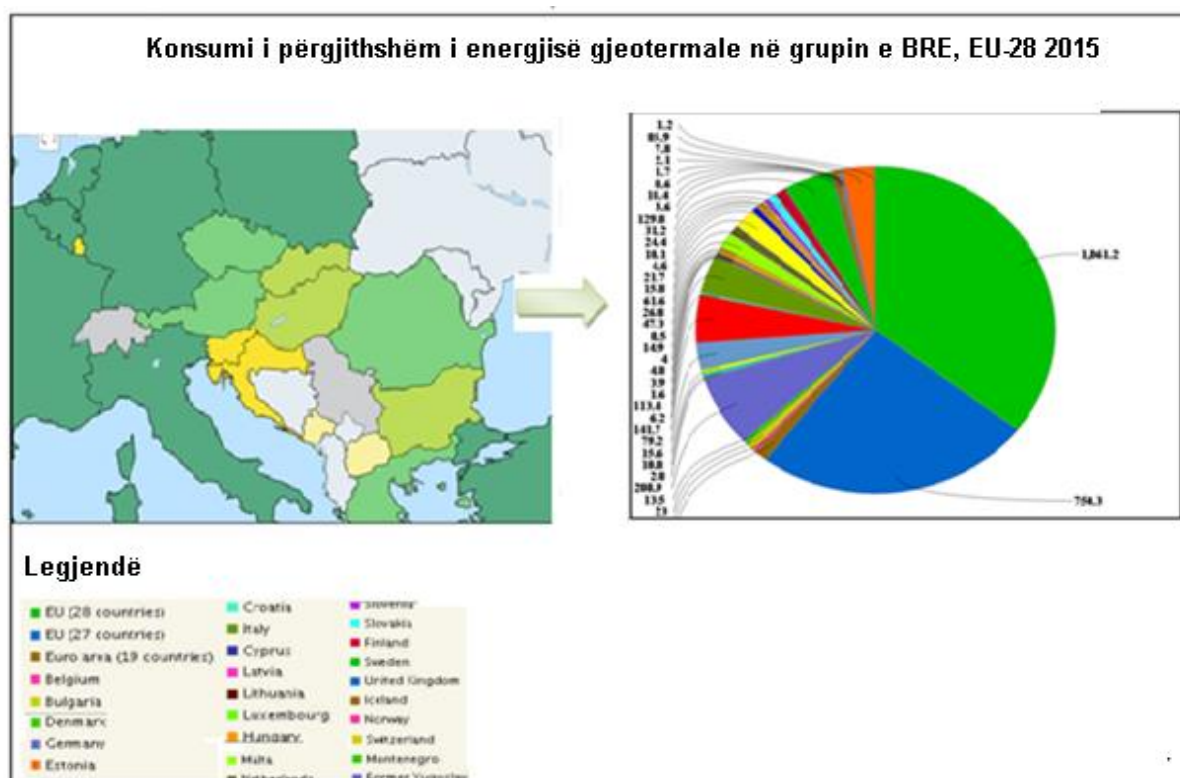


Fig. 7.6. b. Skema funksionale e kogjenerimit energji diellore-gjeotermike

Në bilancin energjetikë të nxehtësisë, përdorimi i energjisë nga burimet gjeotermike do të jetë me ndihmesë në proceset e zhvillimit ekonomik të vendit.

Në mbarë botën, përfshirë edhe Evropën shfrytëzimi i energjisë gjeotermike është në trendë rritjeje të përdorimit. Në botë prijëse në shfrytëzim të kësaj energjie janë ShBA, pasojnë shtetet e Filipineve, Meksika, Indonezia etj.

Po në të njëjtin rritjeje janë edhe shtetet e BE. Graf.7.1, paraqet pjesëmarrjen e shteteve të BE-28 në përdorim të burimeve gjeotermike në 2014, me rritje të konsiderueshme si gjeneruese të energjive me pjesëmarrje prej 3.2%. Mbrenda BE prijës në gjenerim të energjive nga burimi i rinovueshëm gjeotermik ishte Gjermania, me 18.4% në gjenerim të përgjithshëm, Italia me 12.1% dhe Franca 10.7%, të ndjekur nga Spanja me 9.2% dhe Suedia me 8.5%. Mbretëria e Bashkuar dhe në Danimarkë, shfrytëzimi në përdorim të kësaj energjie është në rritje e sipër. Treguesit e Graf.7.1. ofrojnë të dhënat mbi sasitë e shfrytëzueshme të energjisë gjeotermike në gjenerim të energjisë elektrike dhe për përdorime të tjera, me aplikimet e sistemeve kaskadë të shfrytëzimit në proceset e ndryshme ekonomike.



Graf.7.1. Konsumi i energjisë gjeotermike në grupin e BRE, (EUROSTAT, 2015)

7.2. Përdorimi i ujërave termale të temperaturave nën 100°C për banjologji-rekreacion

Përdorimi i drejtpërdrejtë i lëngjeve gjeotermale është forma më e vjetër, më e përdorshme dhe më e gjithanshme e përdorimit të burimeve gjeotermale. Në Kosovë, deri në ditë tona, burimet gjeotermike me entalpi të ulët shfrytëzohen vetëm për përdorime të banjologjisë. Në Kosovë ka 20 lokalitete ku disa prej tyre janë në përdorime për banjologji edhe në të tjerat mund të ndërtohen qendra banjologjike, gjegjësisht rekreative turistike. Përdorimi i ujërave termale për *rekreacion dhe banjologji*, në Kosovë bëhet kryesisht në mënyrë tradicionale, fare pak për industri. Banjat me ujëra të nxehta dhe fizioterapi kanë aktivizuar zhvillimin e llixhave.

Në këto qendra ose llixha (*banja*–turqisht), së pari filluan të ndërtohen pishina me ujë termomineral të ngrohtë me sauna, të pajisura me salla, terrene për ushtrime fizike dhe aktivitete sportive e kulturore në natyrë. Vlerat e një llixhe përcaktohen, në radhë të parë, nga: uji i burimeve ose i puseve, përbërësit mineral, temperatura e ujërave termale, efikasiteti në kurimin e sëmundjeve të ndryshme etj. Sot, interesi i njerëzve për të shkuar në llixha, pra në vendburime me ujëra të ngrohta, është përmirësimi i shëndetit dhe i dukjes së tyre, largimi i streseve, rifreskimi dhe rivitalizimi i trupit dhe mendjes së tyre.

Në vitin 2005, lidhur me balneoterapinë. J.W.Lund, i klasifikoi llixhat sipas temperaturës së ujit burimor termomineral, duke i grupuar në tri kategori, si:

-E para, kur burimet me ujë mineral dhe me temperatura të ulëta nga 13-20°C, mund të përdoren për banjë dhe pirje, për të kuruar sëmundje të lëkurës deri tek ato digjitive. Në ujërat me këto parametra mund të realizohet edhe procesi i industrializimit të ujit për pirje, si produkt komercial, në varësi të përbërjes minerale që ka uji termal.

-Kategoria e dytë i përket burimeve me ujëra të ngrohta me temperatura nga 26-50°C, që shfrytëzohen për rehabilitim mjekësor për shumë sëmundje dhe e

-treta, burimet me ujëra të nxehta, konkretisht burimet sulfurore, me temperaturë 47 deri 60°C, që gjejnë përdorim për balneoterapi.

Në aspektin e shfrytëzimit banjologjik, në Kosovë njihet:

7.2.1. Banjë e Pejës

Kjo llixhë ndodhet 12km larg nga qendra e Pejës, në komunën e Istogut. Ndahet gjeografikisht nga komuna e Pejës me lumin Drini i Bardhë. Uji termomineral në Banjë të Pejës, në burim ka temperaturë 48.9°C dhe shkallë të lartë mineralizimi. Analizat e bëra që nga viti 1957, nga IHM i Beogradit, treguan se uji i llixhës ka përmbajtje të sulfatëve, mineralizim dhe koncentrim të H₂S dhe HS, hidrokarbonatëve, kalciumit dhe magnezit, në përbërje ka edhe sasi të rritur të Radiumit (Ra=0.37Bq/l), i cili ka rol të rëndësishëm në ekspozimin ndaj rrezatimit radioaktiv, derisa përbërja e gazeve radioaktive të Radonit është i ulët (Rn=0.00085mg/l). Për shembull, ky element është gjetur në 11 ujërat termale në Rumani (Mircea M. etj., 2008), ku përmbajtja e ujërave është vlerësuar të jetë mesatarisht me 143,0mBq/l, ndërsa përqendrimi i Radonit (Rn) është < 745 mBq/l. Ujërat termale minerale të Banjës së Pejës këshillohen të përdoren për kurimin e reumatizmit, gjendjeve pastraumatike, sëmundjeve neurologjike, lezioneve të neusit qendror e periferik, sëmundjeve të ndryshme kronike të lëkurës dhe disa sëmundjeve kardiovaskulare e gjinekologjike. Sipërfaqja e zonës kurative, tani si pronë private e emëruar si banja "Termal", përfshin hapësirën e bujtinave private dhe zonën e gjelbëruar rreth tyre në sipërfaqe prej 38.000m².

Numri i vizitorëve shkon nga 10.700-11.000 në vit. Qendra kurative ka 2 pishina të mëdha të mbyllura, njëra për pacientet femra e tjetra për meshkujt. Nuk mungojnë as vaskat individuale, sallat e fizioterapisë etj. Në zonën e Istogut, ekziston edhe burimi termal i Studenicës, me temperaturë deri 25°C, por me rrjedhje të ulët ujore prej afro 1l/s, i cili në kohë të hershme është përdorur vetëm për shërbime kishtarë. Dy nga burimet tjera të afërta me burimin kryesor ku dalin ujërat me përmbajtje të rritur të CO₂ (100-200 mg/l), mundë të përdoren për përfitimet tjera ekonomike, p.sh. në paketim të ujit të gazuar.

7.2.2. Bajë e Malishevës

Në fshatin Banjë, 3km në verilindje të Malishevës, pranë magjistrales Prishtinë-Prizren, buron uji termal i Banjës me kapacitet prej 120-130l/min me temperaturë konstante të ujit prej 22,3°C, gjatë tërë kohës. Nga rrefimet e shfrytëzuesve të bajës që ishin prezent gjatë vrojtimit në teren, thuhet se uji termal ka përbërje kimike, që ndihmonë në shkallë të lartë në kurimin e sëmundjeve të lëkurës dhe ato digjitive. Burimi termal shfrytëzohet vetëm për rekreacion në pishinë të hapur me sipërfaqe prej 2000m². Uji shfrytëzohet vetëm gjatë stinës së verës, kurse pjesën tjetër të vitit, përmes një kanali derdhet i pashfrytëzuar në tokë të lirë. Banja gjendet në luginën e gjelbëruar të lumit Mirushë, shumë pak e banuar, larg nga qyteti për 5-6km. Burimi i ujit të Malishevës që mund të shfrytëzohet si burim energjie, ka kushtet të favorshme për shfrytëzim të potencialit gjeotermik me kapacitet instalues prej 0.232MWt dhe me energji vjetore prej 7.3TJ/vit, për ndërtim të një qendre rekreative moderne për trajtim mjekësor dhe rehabilitues e për shumë të tjera programe përdorimi. Tokat e punës përreth burimit e më gjërë në rajon njihen edhe më parë për cilësinë e kultivimit të pemëve e perimeve, andaj ndërtimi i një platforme me procese të shfrytëzimi kaskadë si në përdorimet e agrokulturës, akuakulturë e të tjera procese, që shfrytëzojnë entalpinë e ujit termal për të ngrohur, do të jetë me përfitime të mira ekonomike dhe të mjedisit. Për të përafruar realizimin e këtij propozimi për hulumtim dhe programe zhvillimore të shfrytëzimit të ujit termal në Bajë e Malishevës, në aspektin algologjik në përcaktim të llojit të algave janë bërë analizat e mostrimeve të algave prezente në pishinë, në Laboratorin e biologjisë të Universitetit "Fehmi Agani" (2015), në përshkrim:

Karakteristikat e volitshme *hidrogjeologjike* të zonës burimore, me temperatura ujore konstante gjatë gjithë vitit në vlera prej 22,3°C, me ujë të bollshëm prej afro 100l/min, uji me pH (të lartë=7.1), terrene nën ndikim të rrezatim diellor, klima e volitshme, hapësirat e pashfrytëzuara përreth burimit, ishin kushtet për prezencë të algave mbi sipërfaqen e pishinës në Bajë e Malishevës. Analizat e mostrimeve rezultojnë për prezencën e 7 lloje të algave. Tri lloje të këtyre algave i takojnë grupit në ndarje të *Chlorophyta* (alga të gjelbra), ndërsa katër të tjera i takojnë tipit *Bacillariophyta*. Në bazë të cilësisë dhe përbërjes, algat i takojnë grupit- D me valencë oligosaprobe dhe betamezosaprobe, që zakonisht jetojnë në ujëra të pastër ([Prof.Dr.S.Beqa-biolog](#)). Nga hulumtimet e Institutit [TriLink/bioteknologji](#), për këtë llojë të algave, *Chlorophyta*, thuhet se kanë veti shëruese dhe mund të përdoren për terapi dhe për ripërtëritje të njerëzve.

Figura

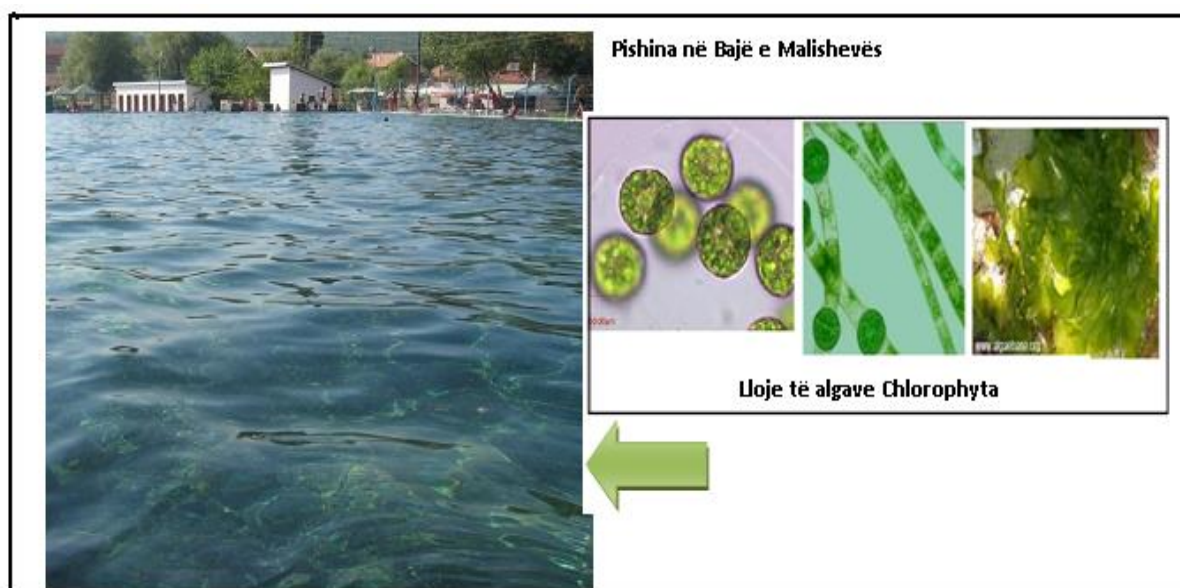


Fig. 7.7. Pishina Bajë e Malishevës, lloje të algave *Chlorophyta*

7.2.3. Banja e Kllokotit

Gjendet përgjatë rrugës automobilistike Gjilan-Ferizaj, në zonën gjeotermike në Moravë të Binçës. Ujërat termale përdoren në banjologji dhe për rehabilitim. Karakteristikë e banjës është balta-pelloida (B.Milovanović, 1996). E studiuar në mënyrë shkencore është treguar me kriteret të përmbushura për tretmane mjekësore, për për shpejtim të qarkullimit të gjakut, në përmirësimin të proceseve metabolike, ndihmon në shërimin e sëmundjeve kronike të pacientëve etj.. Burimet termale sot shfrytëzohen vetëm për banjologji, rehabilitim-hidroterapi shëruuese. Në grupin e ujërave të bajës, ujërat e gazuara nga burimi i Zhitisë me sasi rrjedhëse ujore prej 18l/s, temperaturë 36.5°C dhe mineralizim prej afro 1,7g/l, shfrytëzohen në industrializim. Ujërat termale pas përdorimit për banjologji dhe rekreacion derdhen kot pa u shfrytëzuara. Në aspektin gjeotermik, ujërat shfrytëzohen shumë pak, krahasuar me vlerat e larta të energjisë gjeotermike prej 16.4(TJ/vit), edhe pse ekziston mundësia për shfrytëzim të entalpisë ujore me formë në kaskadë, si për ngrohje-freskim, për ngrohje të serave dhe procese të tjera në një rrugë të qëndrueshme.. Në zonën gjeotermike, në rrethin prej disa kilometrave nga Banja e Kllokotit, në Gjilan, qysh më herët dihet edhe për ujërat termomineral në Uglarë, e njohur si banjë popullore me përdorime vetëm për banjologji sot e kësaj dite kurse disa burime të tjera të ngrohta, si ai i Poneshit, popullata i shfrytëzon edhe për rekreacion.

7.2.4. Banja e Dobërçanit

Gjendet pranë magjistrales Gjilan-Bujanovc-Kamenicë, e ngritur si qendër për kurim dhe rehabilitim, e cila u ofron vizitorëve kushte për kura termale.

Funksiononë me 4 pishina, ku mundë të kryhen shërbime terapeutike, fizikale, hidroterapi, elektroterapi, fangoterapi etj.

Për gjitha këto shërbime terapeutike ujërat termale vijnë nga 11kroje me ujë të ngrohtë, me temperaturë mesatare ujore prej afro 26,8°C, me përbërje të shumë elementeve kimike shëruese, që ndihmojnë kurimin e disa sëmundjeve të lëkurës, presionit të gjakut, sëmundjet reumatike etj.. Foto nga banjat e Kosovës:

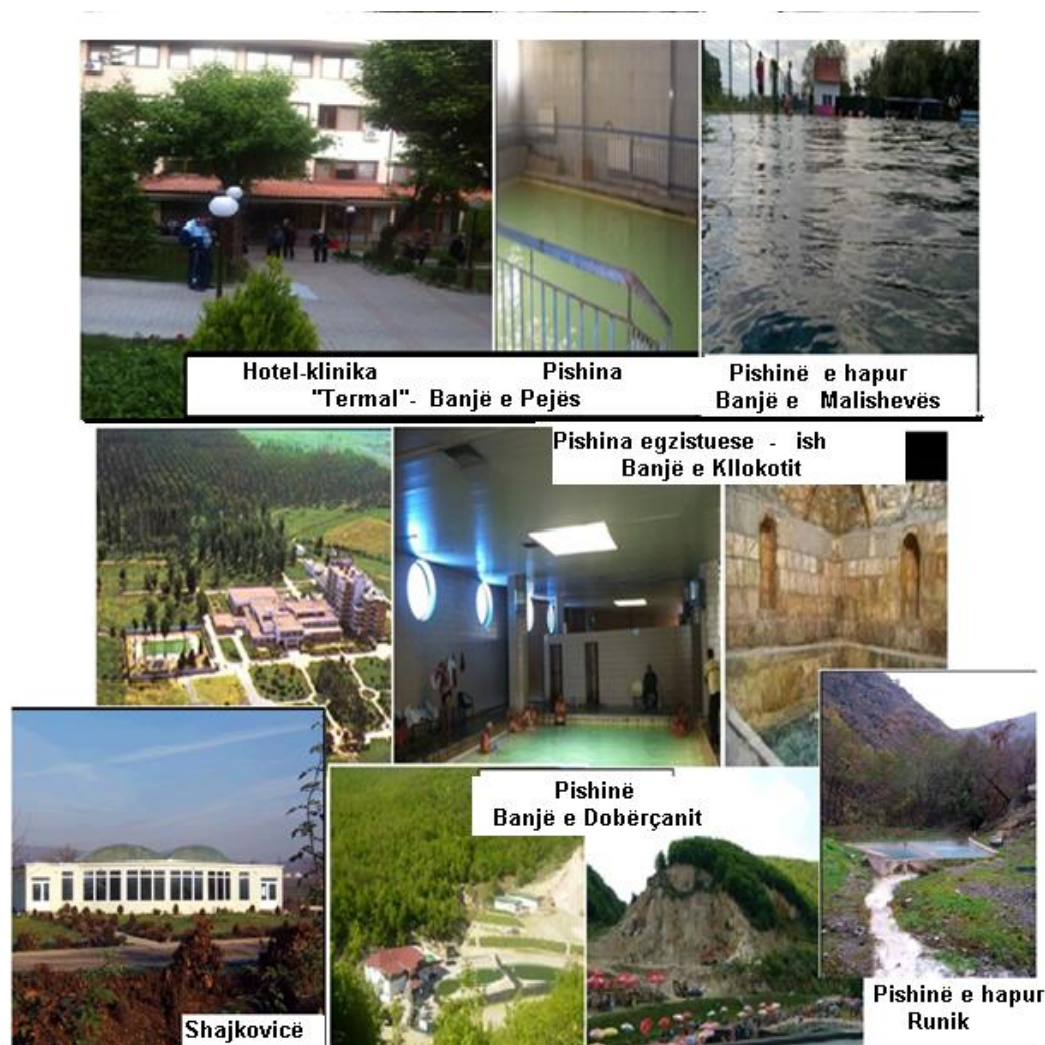


Foto 7.1. Foto nga disa banja, në Kosovë, 2015

7.3. Teknologjitë moderne të shfrytëzimit të energjisë gjeotermike për ngrohje- freskim

Ky studim do të jetë kontribut në për përmbushjen e kriterëve të përcaktuara me Direktivat Evropiane po dhe të planifikimeve strategjike të ngrohjes, në shfrytëzim të burimeve gjeotermike në mënyrë të drejtpërdrejt me teknologji moderne-pompave te nxehtësisë për ngrohje- freskim.

Përzgjedhja e sistemeve teknologjike në shfrytëzim të energjisë gjeotermike, duhet bërë sipas kriterëve të trullit në varësi të parametrave gjeotermik, si:

temperaturës së burimit të nxehtësisë, prurjes ujore, përbërjes kimike të fluidit, si dhe faktorëve gjeografikë, ekonomikë, socialë, po edhe urbanistikë, duke mos e lënë anash mbrojtjen ekologjike të mjedisit. Shfrytëzimi i drejtpërdrejtë i energjisë gjeotermike mundë të bëhet në dy drejtime, duke e përdorur atë për:

1. *Ngrohje dhe freskim të godinave*

2. *Shfrytëzim kompleks dhe kaskadë të energjisë së ujërave termale*

Në Planin Kombëtar të Veprimit të Energjisë PVKBRE 2016-2026 deri në vitin 2020, konsumi i energjisë nga burimet gjeotermike me përdorim të pompave të nxehtësisë, për ngrohje është planifikuar të jetë rreth 5.025TJ/vit⁽³⁴⁾, me kapacitet të instalues prej 13,956MW, ose rreth 0.4%, në planifikimin e përgjithshëm të energjisë ngrohëse.

Nga studimet e deritanishme kemi arritur në përfundim se:

Densiteti i fluksit të nxehtësisë në zona të caktuara të Kosovës na mundëson që planifikimet të realizojmë teknikisht dhe me arsyetime ekonomike, me shfrytëzim të drejtpërdrejtë të energjisë gjeotermale me zbatimin e sistemeve të teknologjike moderne pompave të nxehtësisë nga: ujërat termale me etalpi të ulët të kapacitet instalues prej 10.92 MWt deri në 14.5MWt, dhe me energji ngrohëse vjetore në vlerë prej 109.87TJ/vit, të afërt deri në 250TJ/vit, si dhe nga shtresat e nxehta të tokës me sisteme të teknologjike moderne, me Burim nxehtësie trualli-Këmbyes Nxehtësie-Pus-Pompë Gjeotermike (BNT-KN-PNGj). Shfrytëzimet e kësaj forme direktet të energjisë së tokës është me rëndësi për zhvillimin e ekonomisë, përmirësimin e standardit të jetesës për komunitetet lokale, dhe efektet mjedisore në lokalitete të Kosovës.

7.3.1. Aplikimet e teknologjive moderne për shfrytëzimin e ujërave nëntokësore pranë sipërfaqësore

7.3.1.1. Ngrohja-freskimi i godinave

Sistemet gjeotermale me teknologjitë bashkohore të shfrytëzimit të nxehtësisë lokale në vendet e rajonit dhe në mbarë botën, ka arritur zbatim të gjerë për ngrohje-freskim të mjediseve. Për këtë qëllim përdoret sistemi pus-këmbyes nxehtësie-pompë nxehtësie gjeotermike, teknologji për shfrytëzim të nxehtësisë në shtresë pranë sipërfaqësore të tokës dhe energjisë nga ujërat nëntokësore. Burime nxehtësie, në Kosovë, mund të jenë:

1. **Shtresat pranë sipërfaqësore**, deri në 200m thellësi, për ngrohje dhe freskim, me përdorimin e teknologjive:

- *Pus-Këmbyes nxehtësie-Pompë nxehtësie -gjeotermike (P-KN-PNGJ), me aplikimet e sistemeve të mbyllura.*
- *Pus-Pompë nxehtësie Gjeotermike -Këmbyes nxehtësie (P-PNGj-KN), si sisteme të hapura, duke shfrytëzuar nxehtësinë e ujërave të pellgjeve me ujëmbajtëse pranë sipërfaqësore me temperaturë nga 10 deri në 18°C, për përdorime të ngrohjes dhe freskimit.*

2. Uji nëntokësor të ngrohur nga nxehtësia e shtresave, që kanë temperaturë nga 25-30°C, duke përdorur këmbyes nxehtësie *me metodë direkte.*

3. Uji i liqeneve dhe i deteve

Në shumicën e rasteve, përcaktimi i metodës dhe i teknologjisë për shfrytëzim të shtresave të nxehta të tokës, varet nga dimensionet e godinës, hapësira për rreth objektit, litologjia e truallit (baltë, tokë me lagështi etj), nga debiti i ujit të nxehtë, si dhe nga koha e shfrytëzimit të sistemit, në gjithpërfshirjen e investimit buxhetore që kërkohet për ekzekutim.

Shfrytëzimi i energjisë nga shtresat e tokës me *sistem të mbyllur*, mundë të jenë në dy forma:

- a) vertikale, dhe*
- b) horizontale*

a) Sistemet e mbyllura vertikale

Në të shumtën e rasteve aplikimi i tyre është i zbatueshëm kur sipërfaqja ngrohëse e tokës e cila duhet shfrytëzuar është për rreth objektit që duhet ngrohur, e që kufizimi i aplikimit është vetëm në raste kur terreni ka përbërje të fortë litologjike, dhe ku nuk ka shtresa ujëmbajtëse me ujëra të nxehtë. Nxehtësia nga shtresat e tokës merret përmes këmbyesve vertikale të nxehtësisë, të vendosur në tubacionet plastike me diametër të vogël, në thellësi shpimi nga 20-183m. Këmbyesit e nxehtësisë mund të kenë formën “U” ose *unazore*, nga dy tuba të lidhur mes veti përmes një lakimi 10°, në fund të pusit (Fig. 7.7). Në rastet kur nxehtësia nxirret nga shtresat e thella prej 100 deri në 150m, instalimet projektohen me tuba vertikal të dyfishtë (2çifte-4tuba), ku nga çdo tubacion fitohet energji nxehtësie prej 4 deri në 6kW.⁽³⁵⁾

⁽³⁴⁾(PVKBRE 2016-2026, MZHE, Kosovë)⁽³⁵⁾ (Toplotne Pumpe,S.Shamshaloviç,2008)

Në tubacione zakonisht ka ujë ose përzierje të ujit dhe gliko (antifriz 20% etil-glikol), në qarkullim të vazhdueshëm i cili ngrohet me nxehtësinë e shtresave të tokës. Këmbyesit e shumëfishtë, të instaluar në bateri pusesh përdoren për të ngrohur godina të mëdha ose bllok godinash publike (Fig.7.7). Numri i shpimeve për tubacione përcaktohet varësisht nga kapaciteti ngrohës i objektit i cili duhet të ngrohet, nga litologjia e truallit etj..Kjo metodë tregohet me kosto të lartë, shkaku i shpime të shumta për tubacionet, mirëpo investimet shlyhen për disa vite.

Figura, paraqet skema funksionale të teknologjive që aplikohen në shfrytëzim të burimeve të energjisë gjeotermike

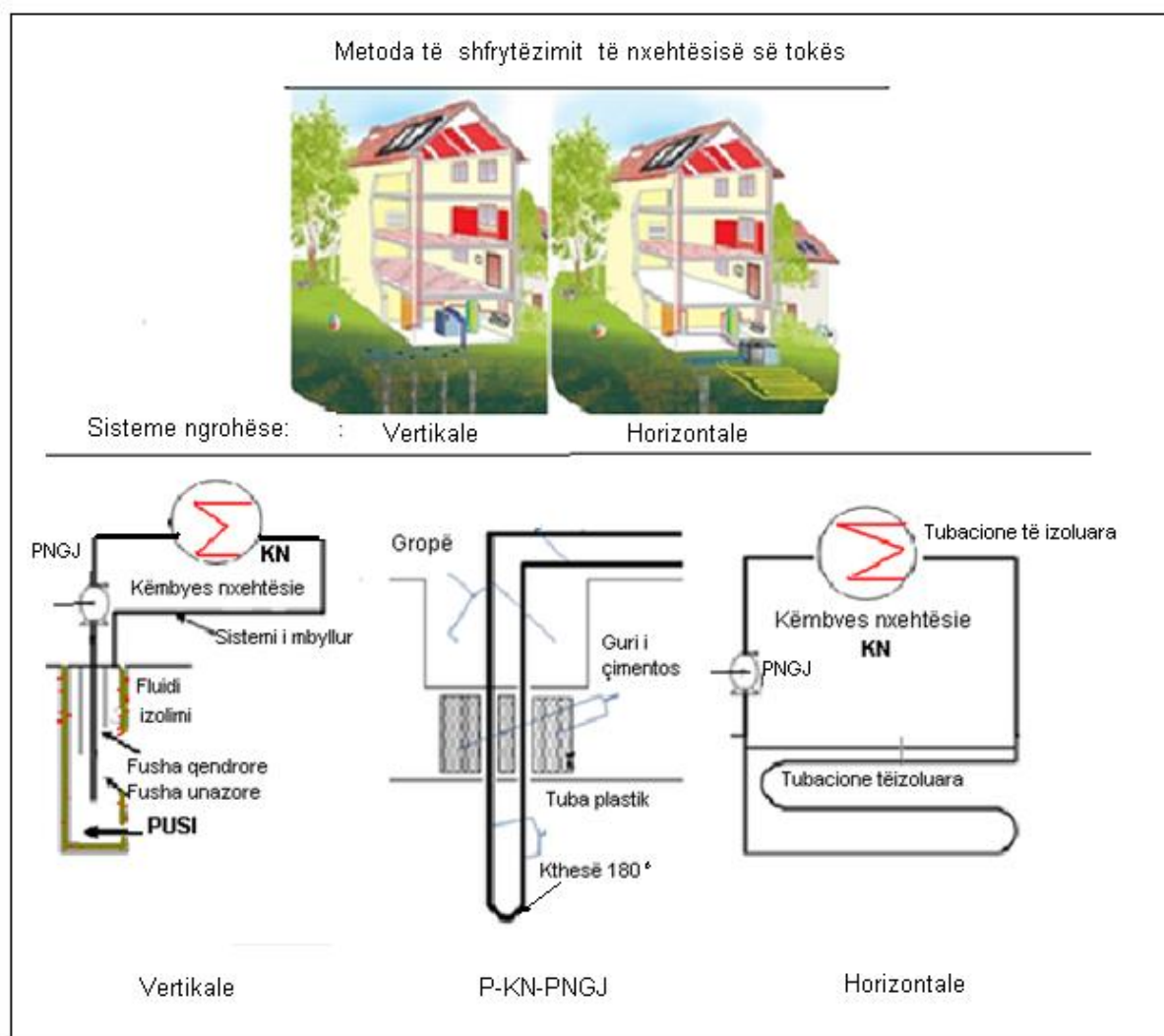


Fig.7. 7. Shfrytëzim i nxehtësisë së tokës

Në zona, ku përreth godinave ka sipërfaqe të lirë, për shfrytëzim të nxehtësisë të shtresave të tokës deri në 2m, thellësi, përdoren sistemet me këmbyes nxehtësie të vendosur në formë **horizontale** (Fig.7. 7).

Këto sisteme janë treguar më pak efikase shkaku i ndikimeve të klimës lokale në instalimet që ekzekutohen në thellësi të cekët, në natyrë. Me këtë formë të ekzekutimit, mundë të fitohet nxehtësi specifike nga 20 deri në 40W/m². Gjejnë aplikim në godina kolektive dhe komerciale, janë me kosto më të ulët instaluese, krahasuar me sistemet e formës vertikale. Në raste kur kërkohet energji maximale në kohën e pikut, përdoren sistemet integrale, që kanë si burim kryesor energjinë e shtresëve të nxehta të tokës e cila nxehtësi shfrytëzohet përmes pompave të nxehtësisë, dhe si plotësues në këtë bashkëgjenerim mund të jenë burimet konvencionale të energjisë së nxehtësisë, kaldujat me djegie klasike të karburanteve apo duke futur në qark panele diellore (Fig.7.6).

7.3.1.2. Sistem i tipit DX, shfrytëzon direkt energjinë e tokës, me *këmbyes nxehtësie*, pa përdorim të pompave të nxehtësisë (D.B.Lloyd 2011). Sistemi është i ndërtuar me dy qarqe nga tubacionet në formë unazore përmes të cilëve nxirret nxehtësia nga shtresat e tokës. Unazat lidhen me këmbyes nxehtësie përmes kompresorit dhe një valvule e cila mundëson kthimin- riqarkullimin e fluidit në tubacione. Sistemi egzekutohet me tubacione nga bakri, të vendosurë nën këndin 30°, ndaj vertikales, me diametër prej 19mm(3 deri në 4 inç). Që të nxjerret më shumë nxehtësi nga shtresë të tokës, si fluid përdoret vaji në shtypje të lartë i cili gjatë qarkullimit nxehet. DX sistemit e kompletuar, me tuba vertikale dhe horizontale, e paraqet figura

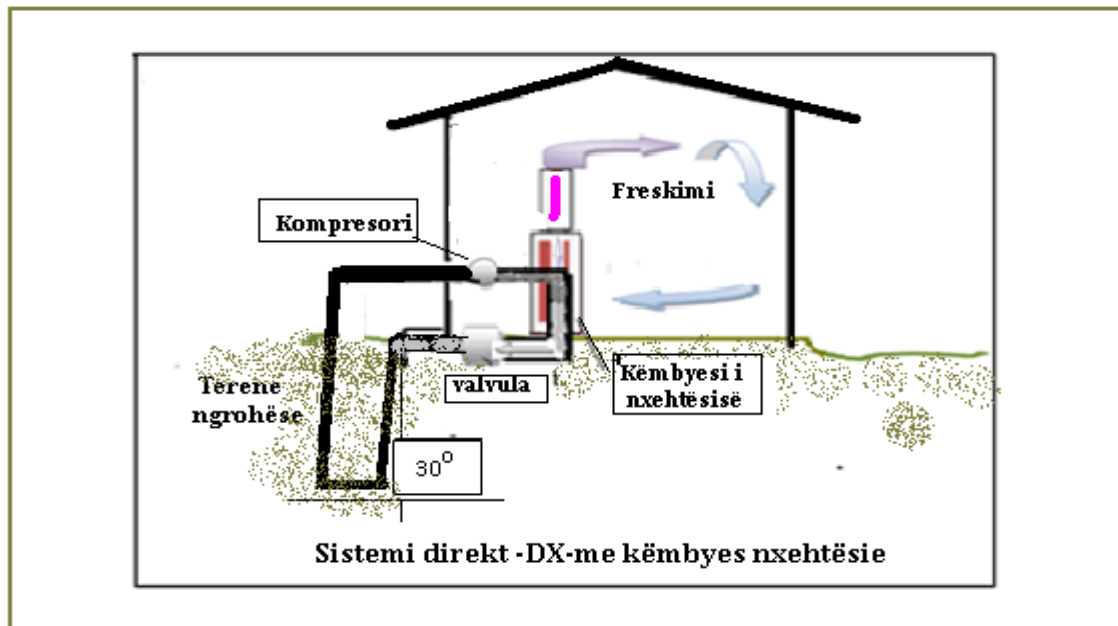


Fig.7.8. Sistemi direkt -DX (How to Harvest Earth's Free Energy, 2011)

Me këtë sistem, nxehtësia e shtresave të tokës shfrytëzohet në formë direkte. Kjo nxehtësi mund të ofrohet për përdorime të ngrohjes-freskimit dhe ngrohjes së ujit sanitar në godina individuale. Koston e lartë të instalimit e arsyeton efienca e energjisë elektrike si dhe shfrytëzimi i lartë i nxehtësisë në shtresat e tokës, fal

ndërtimit të tubacioneve nga bakri. Nuk ka shpime të puseve, çka bënë që sistemi të ketë kosto më të ulët instaluese prej 20 deri 30%, krahasuar me sistemet tjera gjeotermike. Në SHBA dhe në Kanada aplikimi i teknologjive me DX-sisteme është në rritje të vazhduar. Në të dhënat e Kompanië së të Gjellbërve,⁽³⁶⁾ ekzekutues të paisjeve gjeotermike thuhet se: në vitin 2010, kemi instaluar më shumë se njëqind sisteme DX, të treguara me efikasitet të lartë të shfrytëzimit të nxehtësisë së tokës pa të vetmin gabim funksional.”

(36)(totalgreennus.com)

Në Prishtinë e për rreth, dhe në disa terene tjera të Kosovës, nxehtësia e shtresave të tokës deri në 200m thellësi, mundë të shfrytëzohet me aplikime të sistemeve teknologjike moderne me pompa të nxehtësisë për ngrohje-freskim të objekteve (shih Fig.7.7).

Në Kosovë, në përmasë më të gjerë të shfrytëzimit të nxehtësisë së tokës, është instalimi në ndërtesën institucionale “Pallati i Drejtësisë”, në Veternik në afërsi të Prishtinës, të dhënat në përshkrim të:

Zbatimi i teknologjisë për ngrohje-freskim në kompleksin e Veternikut, në afërsi të Prishtinës

Në objektin e Pallatit të Drejtësisë në Veternik, 2-3 km larg Prishtinës, është bërë ekzekutimi i sistemit të mbyllur me teknologji moderne pus-këmbyes vertikal nxehtësie me pompë të nxehtësisë me metod direkte për ngrohje dhe freskim. Sistemi shfrytëzon nxehtësinë e shtresave pranë sipërfaqësore të truallit. Kompleksi institucional, Pallati i Drejtësisë, është ndërtuar në kompleks dhe përbëhet nga 5 (pesë) godina të veçanta: 1,2,3,4 dhe 5, në sipërfaqe totale prej 30ha, me hapësirë të shfrytëzueshme afërsisht 35.000m².

Konsumi i përgjithshëm për gjithë sistemin ka kapacitet ngrohës në vlerë prej 4049kW/h_{nxehtësi}, dhe sipas kërkesave për qëllim ngrohje dhe freskimi, kërkohet:

1. Kapaciteti ngrohës i instalueshëm për gjithë objektin:

Për sistemin e ngrohjes: $Q_{tot, ngrohje} = 1604.10 \text{ kW/h}_{nxehtësi}$

Për sistemin e freskimit: $Q_{tot, freskim} = 2445.00 \text{ kW/h}_{nxehtësi}$

2. Shtrirja e përgjithshme e këmbyesve të nxehtësisë me tuba vertikalë (L), dhe numri i përgjithshëm i shpimeve për tërë sipërfaqen (N) është :

$L_{tot} = 32454 \text{ (m)},$

$N_{tot} = 259 \text{ (copë)}$

3. Për të balancuar kapacitetin termik të nevojshëm për ngrohje dhe freskim, të objektit, Pallatit të Drejtësisë, duhet të bëhen instalime shtesë të kapaciteteve alternative plotësuese të ngrohjes me sisteme diellore, në vlerë prej 1485,27kW, gjegjësisht për freskim në vlerë prej 365,66kW.

Skemën funksionale të instalimit me sistem të mbyllur P-KN-PNGj, të formës vertikale për objektin e Pallatit të Drejtësisë dhe kompleks godinash, e paraqet figura

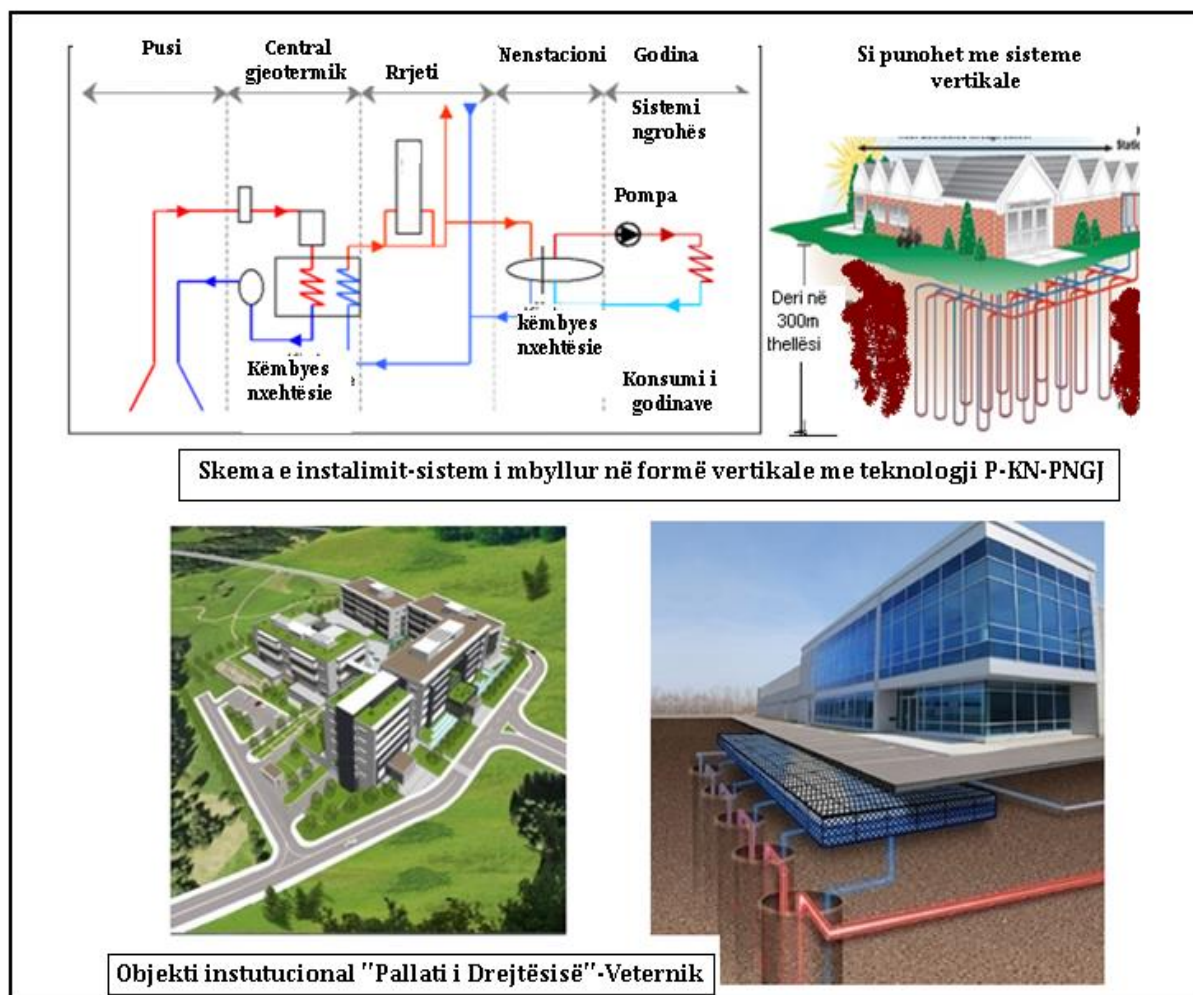


Fig. 7.9. Sistemi gjeotermal i ngrohjes-freskimit në objekte institucionale
(Nga projekti instalues i objektit të PD, www.Geo-en-kge.htm)

7.3.1.3. Shfrytëzimi i ujit të liqeneve dhe i deteve

Kur shfrytëzohet nxehtësia e ujërave në pellgjet ujëmbajtëse pranë sipërfaqësore me temperaturë 10-18°C, ose e liqeneve e deteve, sistemet emërtohen **me qark të hapur**.

Në sistem me qark të hapur, shfrytëzimi i ujërave termale për ngrohje të godinave bëhet drejtpërdrejtë nga pusi termal me pompë zhytëse zakonisht e tipit ujë-ujë që bën nxjerrjen e nxehtësisë nga pusi ujqor, pellgu ujqor, ose nga rezervuari nëntokësor, dhe përmes këmbjesit të nxehtësisë përcillet për në objektin i cili duhet ngrohur.

Sistemi mund të egzekutohet në disa forma: vetëm nga një pus, ku uji termal pas përdorimit kthehet përsëri në të njëjtin pus (Fig.7.10, nën a). Sistemi nën b), ka dy puse, njëri shërben si pus për marrjen e ujit të nxehtë, kurse në pusin tjetër bëhet injektimi, dhe rasti i tretë nën c), ku në të vetmi pus nxjerret uji dhe pas shfrytëzimit uji derdhet lirshëm në ujëra sipërfaqësore (Fig. 7.10,c).

Qarkun kryesor, si marrës të kësaj nxehtësie, e formojnë tubacione të cilat duhet të vendosen sa më larg objektit për të mundësuar shfrytëzimin e nxehtësisë me efikasitet. Para shfrytëzimit, përcaktohen përbërësit minerale (aciditeti, grimcat e ngurta etj.).

Skema teknike teknologjike e sistemit direkt me qark të hapur e tregon figura

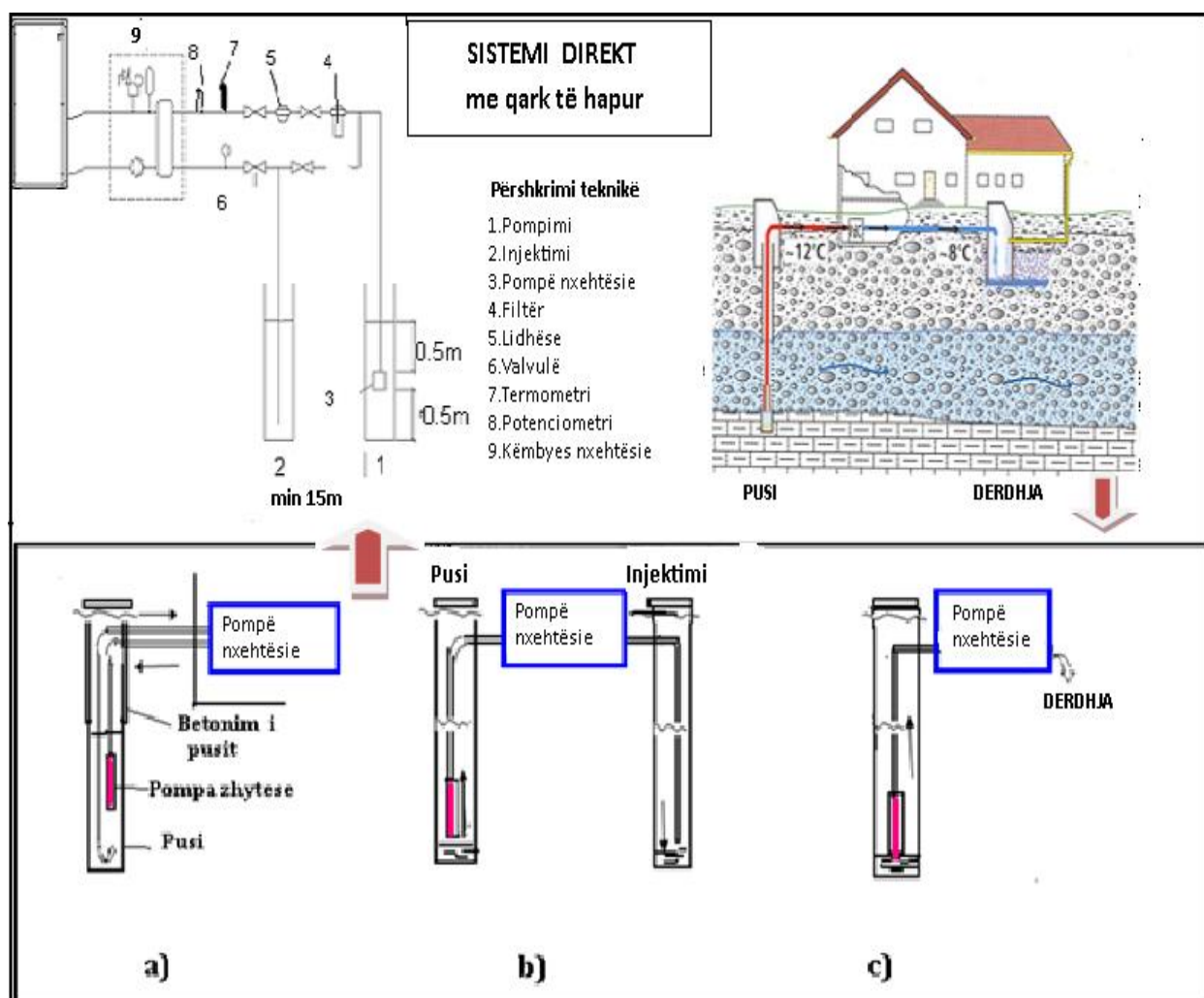


Fig.7.11. Shfrytëzimi i tereneve me ujëra të cekët(A.Frashëri, Sh.Shamshalović)

Pompat e nxehtësisë në trend për mundësit e aplikimit, janë elementet më kryesore në funksion rritjes së temperaturës së ujit të nxehtë deri në atë që kërkohet, në sistemet teknologjike gjeotermike në proceset gjeneruese të energjisë për të ngrohur apo freskuar objekte.

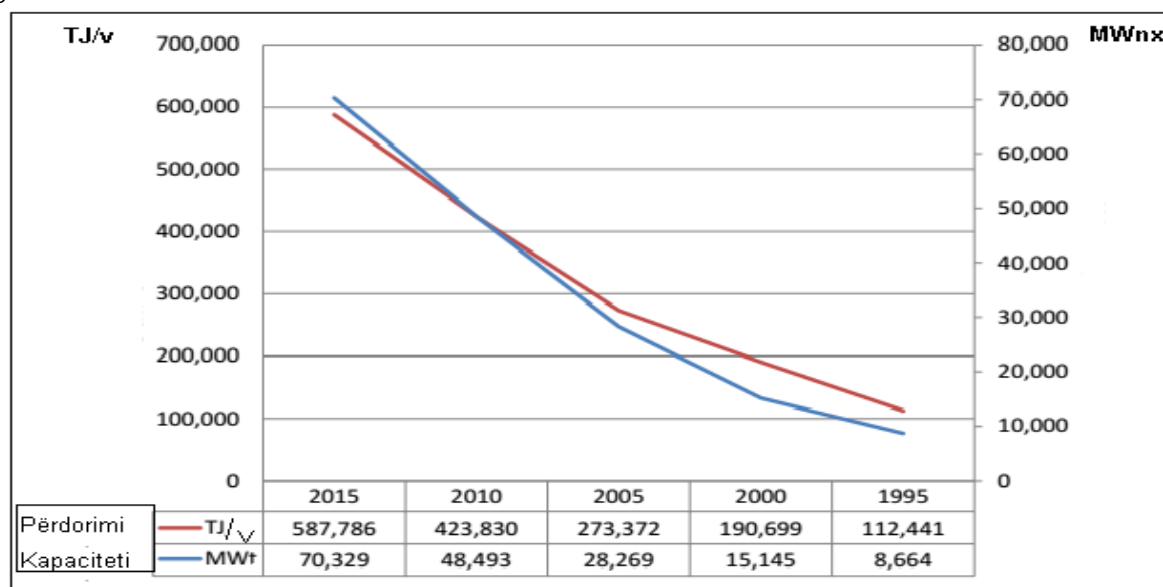
Përparsia kryesore e tyre është gjenerimi i energjisë ngrohëse-freskuese, falas nga burimi natyror, me kosto të ulët operimi, efikasitet të lartë të përdorimit me mundësi teknologjike për të shfrytëzuar nxehtësinë e mbetur pas procesit, përmes injektimit. Me përdorim të tyre, pjesëmarrja e burimeve fosilore për gjenerim të energjive zvogëlohet, njëherit ruhet mjedisi jetësor.

Në kongresin botëror për energji gjeotermike, në vitin 2015 (WGC 2015 Lund, Freeston dhe Boyd L.), është raportuar lidhur me shfrytëzimin e energjisë gjeotermike në vitin 2015, krahasuar me 2010.

Në vitin 2015, aplikimet për shfrytëzim të drejtpërdrejtë të energjisë gjeotermike për gjenerim të energjisë ngrohëse-freskuese ka qenë 587,786 TJ/v (163,287 GWh/v), me rritje prej 38.7% krahasuar me konsumin e vitit 2010, në rritje prej 6.8%, në çdo vit. Sipas kategorive kjo energji nga shtresë të tokës është përdorur me pompa të nxehtësisë me pjesëmarrje prej 55.3%, për balneologji dhe rekreacion me 20.3%, për ngrohjen e hapësirave (me 89% është për ngrohjen qendrore) me pjesëmarrje prej 15.0%, 4.5% për ngrohje të serave, 2.0% për ngrohjen në akuakulturë, në proceset industriale prej 1.8%, për shkrirjen e borës 0.4%, në proceset e tharjeve bujqësore me 0.4% dhe 0.3% për përdorime të tjera.

Shtetet botërore SHBA, Kina, Suedia, Gjermania dhe Franca janë prijëse për instalimet të nxehtësisë kapacitet të MW-ve gjeneruese, e në aspektin e përdorimit të TJ në vitë të energjisë vjetore janë shtetet Kina, SHBA, Suedia, Finlanda dhe Kanada.

Krahasimin e energjisë konsumuese për qëllime të ngrohjes në TJ/vit, në mbarë botën, për periodën kohore 1995, 2000, 2005 dhe 2010 dhe 2015, paraqiten në grafik



Graf.7.1. Kapaciteti i instaluar gjeotermik me përdorim të drejtpërdrejtë
(Proceedings World Geothermal Congress 2015)

Edhe në vendet e rajonit, në **Shqipëri**, instalimet ngrohëse individuale me aplikimet e pompave të nxehtësisë është në rritje. Në Kongresin **WGC 2015**, të dhënat përmbledhëse të përdorimeve specifike të burimeve energjetike natyrore të rinovueshme gjeotermike për përdorime banjologjike, raportojnë për shfrytëzim të kapaciteve të instaluar prej 11.728 MWt dhe shfrytëzim vjetor të energjisë prej 84.33 TJ/v, e në përdorimet për ngrohje dhe freskim të 138 objekteve, në përfshirje të shkollave, Kullave Binjake, shtëpit e kulturës, në Tiranë janë instaluar pompa të nxehtësisë gjeotermike me kapacitet të instalues prej 4.497 MWt që shfrytëzojnë energji vjetore për ngrohje prej 23.26 TJ/v. Gjithsej për vendin: 16.225MWt dhe 107.59 TJ/v, në tërë vendin ([A.Frashëri, 2015](#)).

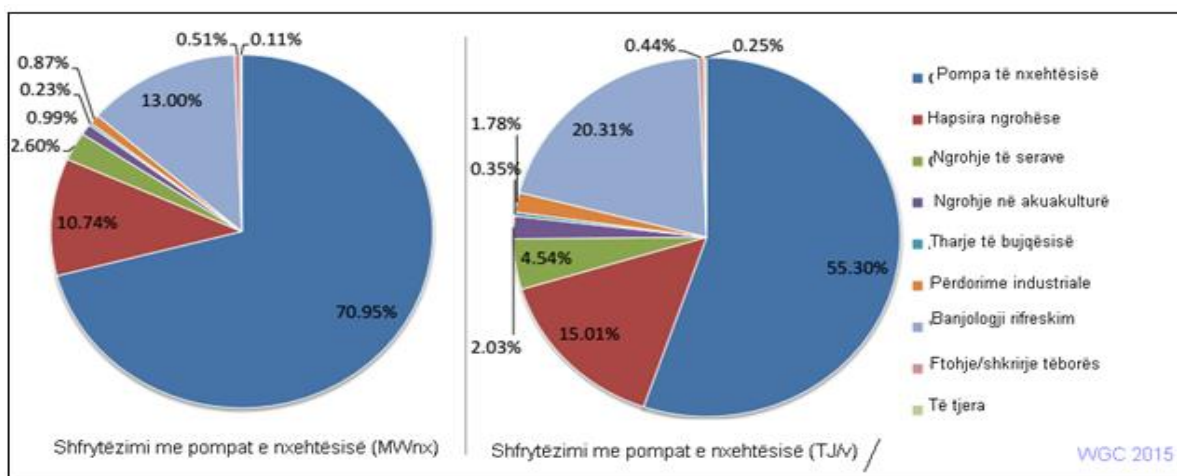
Bosnja dhe Hercegovina

Ka dhjetëra instalime pompash të nxehtësisë në objektet publike dhe private (qendra shëndetësore, hotele, shkolla, biznese, etj.) si dhe në banime familjare. Është vlerësuar se ka rreth 100 instalime ngrohëse të ndërtesave me pompat të nxehtësisë që shfrytëzojnë energjinë gjeotermike. Në përmbledhje, ngrohja individuale e hapësirave vlerësohet me kapacitet të instaluar prej 9.94 MWt ose me energji prej 166.38 TJ/v, në përdorime të banjologjisë me kapacitet instalues prej 12.78 MWt ose 83.25 TJ/v, dhe me pompat të nxehtësisë gjeotermike me 1.20 MWt ose me 2.70 TJ/v. Në përgjithësi në tërë vendin përdorime me kapacitet instalues prej 23.92 MWt ose 252.33 TJ /v ([Mioshiç, et tj. 2015](#))

Në **Maqedoni** janë në përdorime ujërat e nxehtë në shtatë projekte ekonomike dhe në gjashtë llixha. Projektet janë vënë në përdorim gjatë vitit 1980. Në vitin 2015, kapaciteti i instaluar për ngrohjen e hapësirave individuale është 0.84 MWt dhe përdorimi vjetor i energjisë prej 6.6 TJ/v, për ngrohjen qendrore 42.55 MWt dhe 518.37 TJ/v, për ngrohje të serave është 2.79 MWt me 61.14 TJ/v Në nivel vendi kapaciteti i përgjithshëm instalues është rreth 47.18MWt dhe me shfrytëzim vjetor të energjisë për ngrohje prej 601,41TJ/vit. ([Popovska Vasilevska-et al., 2015](#)).

Shfrytëzimi aktual i energjisë gjeotermike, në **Serbi**, sipas kategorive në fusha të përdorimit vjetor të energjisë, 2015, për ngrohjen qendrore të 21 objekteve kapaciteti i tërësishëm instalues është 32.899 MWt dhe 525.385 TJ/v , për ngrohje të 7 lokacioneve të serave me 12.850 MWt dhe 191.209 TJ/v, në akuakulturë me 1,653 MWt dhe 22,924 TJ/v (1 lokacion), në 3 lokacione të fermave të kafshëve me 3.947 MWt dhe 85.854 TJ/v,në 1 lokacion për tharje të produkteve bujqësore me 0.967 MWt dhe 26.868 TJ/v, në banjologji dhe rifreskim në 59 lokacione me 11.090 MWt dhe 88.479 TJ/v, me përdorime të pompave të nxehtësisë në 715 njësi të instaluar me kapacitet nga 10 deri në 40 KW-me këmbyes vertikal të nxehtësisë (2%), dhe me nxjerrjen e ujërave të nxehtë (98%). Në tërë vendin me kapacitet të përgjithshëm mbi 115.644MWt, dhe 1802.478 TJ/v ([Oudech and Djokiç, 2015](#)), e të tjera vende të rajonit.

Fushat e përdorimit direkte të energjisë së përgjithshme gjeotermike dhe përqindja përkatëse e shfrytëzimit të kapacitetit të përgjithshëm të instaluar (MWt), dhe energjisë vjetore (TJ/v), në vitin 2015 jepet me grafikë



Graf.7.2. Aplikimet me metodën direkt në gjithë botën
(Proceedings World-Wide Geothermal Congress, 2015)

Në **Kosovë**, shfrytëzimi i energjisë gjeotermike me entalpi të ulët, me teknologji moderne me pompa të nxehtësisë ka filluar të zbatohet në disa godna individuale shkolla dhe fare pak në ato kolektive. Aplikimet janë mjaft simbolike krahasuar me potencialin gjeotermik që ka vendi. Në pellgun ujëmbajtës pranë sipërfaqësore në Rrafsh të Dukagjinit, konkretisht në Raushiq, afër fshatit Loxhë, komuna e Pejës, godina me sipërfaqe mesatare prej 200m² ngrohet me energjinë e fituar nga shfrytëzimi i ujërave të nxehtë pranë sipërfaqësorë në thellësi fare të cekët, Foto 7.1. Në lokalitete publike, me përmasa më të vogla, si në “Shkollën e gjelbër, në lagjen Çamëria në Prishtinë, është implementuar sistemi modern integral-bivalent me energji diellore dhe gjeotermike. Për ngrohjen e objektit të shkollës janë përdorur gypa të vendosur në 124metra, në thellësitë e tokës, për shfrytëzimin e ujit nëntokësor. Janë shembuj për aplikime me performancë të lartë, për të nxit zbatimet edhe në raste të tjera në këto terrene të Rrafshit në Dukagjin. Foto,



Foto 7.1. Shembuj të shfrytëzimit direkt të energjisë gjeotermike, në Kosovë

Në përmasë më të gjerë është aplikimi në shfrytëzim të drejtpërdrejtë të entalpisë së ujit termomineral në Banjë të Pejës. Shfrytëzimi bëhet me teknologji moderne me pompa të nxehtësisë me sistem direkt, për përdorime të ngrohjes –freskimit dhe në banjologji. Procesi i shfrytëzimit si në përshkrim:

Shfrytëzimi i entalpisë së ulët që ka uji termomineral në Banjën e Pejës, me sistem të teknologjisë moderne, Pus-Pompë nxehtësie gjeotermike - Këmbyes-nxehtësie, është implementuar për qëllime të përdorimit për ngrohje të objektit ekzistues. Ngrohja e Hotel-klinikës “Termal” bëhet me kapaciteti instalues prej 520kW/h/t., vetëm për këresa të objektit. Instalimet për ngrohje qendrore-freskim janë egzekutuar sipas standardit DIN në fuqi. Për freskim, ventilim dhe për ujë të ngrohtë sanitar, është e planifikuar edhe mundësia e ngrohjes edhe me panele diellore. Ngrohja qendrore është egzekutuar mbi bazëne parimit në shfrytëzim të ujit natyrorë me temperaturë 46°C, i cili qarkullon nëpër kanalin përcjellës deri në objekt. *Këmbyesi i nxehtësisë është i vendosur në rezervuar betoni 140x600x110cm, në central, i ndërtuar me tuba çeliku kualitativë me dimensione Ø33.9mm, me Kapcitet instalues prej 470kW.* Montimi në rezervuar është i formës së hapur, me arsyetim se në formë të mbyllur, me arsyetim se me procese të shpejtuara mund të vie deri te mbyllja e gypave, shkaku i formimit të shtresave gëlqerore.

Freskimi është paraparë vetëm për restorantin dhe sallën e fizioterapisë, në përdhës, me dy sisteme të ndara. Për reskim të restorantit është parapakapaciteti instalues prej 32kW, e përfreskimin e sallës së fizioterapisë kërkohet kapacitet prej 16kW/fuqi ftohëse. Uji i nxehtë deri në kolektorë përcillet me anë të katërpompave qarkulluese të nxehtësisë, tri prej të cilave janë tip GHN50/120F, dhe një tip GHN65/120F, me fuqi termike prej 2200W, për funksionim të rregullt në sistemin shpërndarës të ngrohjes. Skemën funksionale teknike përngrohjetë hotel-klinikës “Termal” e paraqet figura

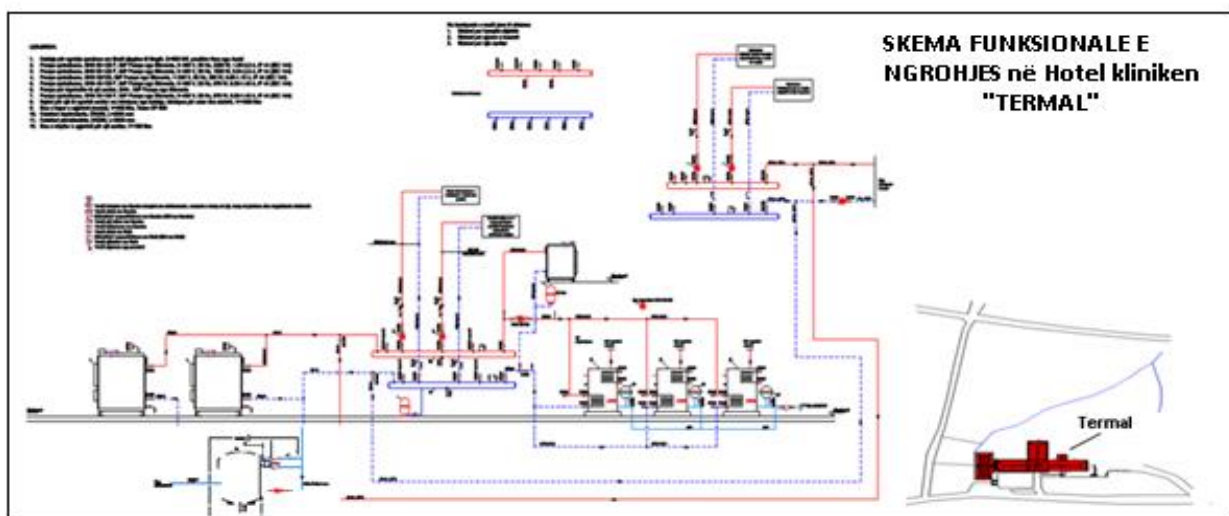


Fig.7.12. Skema funksionale e instalimit ngrohës në hotel-klinikën “Termal”

7.3.2. Efikasiteti i pompave të nxehtësisë në sistemet e hapura

Pompa e nxehtësisë është makinë më të cilën nxjerrjet nxehtësinë nga toka, në thellësi të cekët (dhjetëra deri në qindra metra) ose nga akujferët me ujëra të nxehtë. Parimi i punës së pompave të nxehtësisë bazohet në realizimin e ciklit termodinamik (cikli i Karnos), në paisjet "përcjellëse" të nxehtësisë që bëjnë të mundurritjen e temperaturës së fluidit nga një nivel më i ulët në nivel më të lartë deri në vlerën e kërkuar, në tri cikle:

1. *Shfrytëzon energji elektrike për punën e kompresorit,*
2. *Shfrytëzon nxehtësinë nga burimi (ujë apo avull), dhe*
3. *Jep nxehtësinë shfrytëzuesit përmes këmbyesit të nxehtësisë.*

Në përputhje me parimin e punës, terrenit ujëmbajtës pranë sipërfaqësorë, përbërjes minerale, entalpisë së ujit të nxehtë fushë së përdorimit dhe burimit gjeotermik, pompat e nxehtësisë ndahen në dy grupe:

-Pompa nxehtësie Ujë-Ujë, dhe

-Pompa nxehtësie Ujë-Ajrë

Në të dy rastet, burimi i nxehtësisë është në kontakt me avulluesin e pompës (funksioni i ngrohjes), apo në kontakt me kondensatorin (funksioni i freskimit) (Fig.7.13). Pompa e tip *ujë-ujë*, konstruktohen me dimensione dhe për kushte të ndryshme teknike varësisht nga kërkesa.

Përveç metodës direkt të përdorimit pompat e nxehtësisë të tipit ujë-ujë në të shumtë e rasteve gjejnë aplikime edhe në proceset në shfrytëzim të energjisë gjeotermik në formë të kaskadës, pasi uji të ketë kaluar disa procese dhe temperatura e tij është nën 30°C.⁽³⁷⁾ Funksionimi efikas i një pompe të nxehtësisë është në varësi të metodës direkte e cila aplikohet për shfrytëzim direkt të nxehtësisë, në shtresë të tokës ose në ujërat pranë sipërfaqësorë në pellgjet ujëmbajtëse (D.A. Ball, 1983). Skemat funksionale teknike të ekzekutimeve instaluese me pompa të nxehtësisë, që premtajnë efikasitet në proceset e përdorimit i paraqet figura

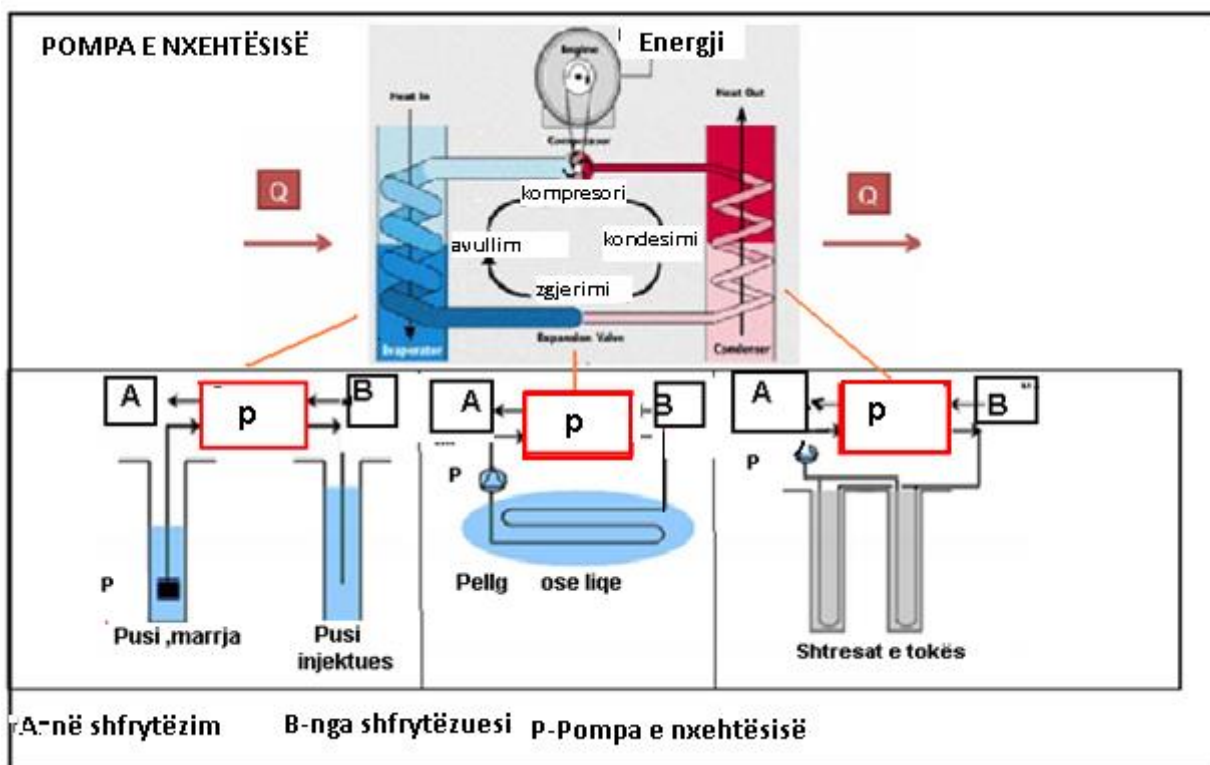


Fig.7.14. Pompa e nxehtësisë gjeotermale, metodat efikase të shfrytëzimit

Përparësitë e përdorimit të pompave të nxehtësisë shprehet me efikasitetin ose koeficientin termik të performancës (CPO). Ky koeficient jep kuptimin e konsumuar të energjisë elektrike dhe energjisë së fituar në formë nxehtësie, dhe shprehet me raport prej 3 deri në 5 njësi energjetike të nxehtësisë, krahasuar me kalidajat standarde që përdorin gaz ose vajra. Në kuptim të përgjithshëm, zvogëlon përdorimin e energjisë primare prej 76%, në krahasim me sistemet e tjera ngrohëse, varësisht nga tipi dhe kushtet në të cilat punon pompa.

⁽³⁷⁾(s.Shashmaloviç, Pompat e nxehtësisë)

Efektiviteti maksimal i shfrytëzimit nuk mund të përcaktohet saktë, varët nga sipërfaqja dhe plotësimi i kriterëve eficientë në ndërtim të objektit i cili duhet ngrohur. Përdorimi i pompave të nxehtësisë jo vetë që është paisje me *efiçencë të lartë energjie*, por përfitimet tjera në përdorime janë me prioritet, si në:

1. Zvogëlimin e gazeve serrë (CO₂)
2. Përdorim të burimeve të rinovueshme
3. Nuk ka kërkesë për akumulim të energjisë, rezervuar, oxhaqe, si në rastet e përdorimit të lëndëve djegëse fosilore.
4. Rastet e kogjenerimit përdorimi të sistemeve integrale ku gjenerohet energji nga qelizat fotovoltaike dhe përdorimi i pompave të nxehtësisë (për energji gjeotermike), do të ishte një sistem ideal, absolutisht pa ndikim në mjedis.

Efikasitetin, kur përdoren pompat e nxehtësisë për të nxjerrë nxehtësinë nga shtresat e tokës, në krahasim me naftën e shpenzuar në kaldajë dhe me shpenzimet e energjisë elektrike ngrohëse, me vlerësime fizibiliteti ekonomik, për ngrohje individuale dhe në përmasa më të mëdha në objekte institucionale, sipas [Periç, J. & Milivojevic. M.](#), paraqiten me të dhëna tabelare dhe në figure

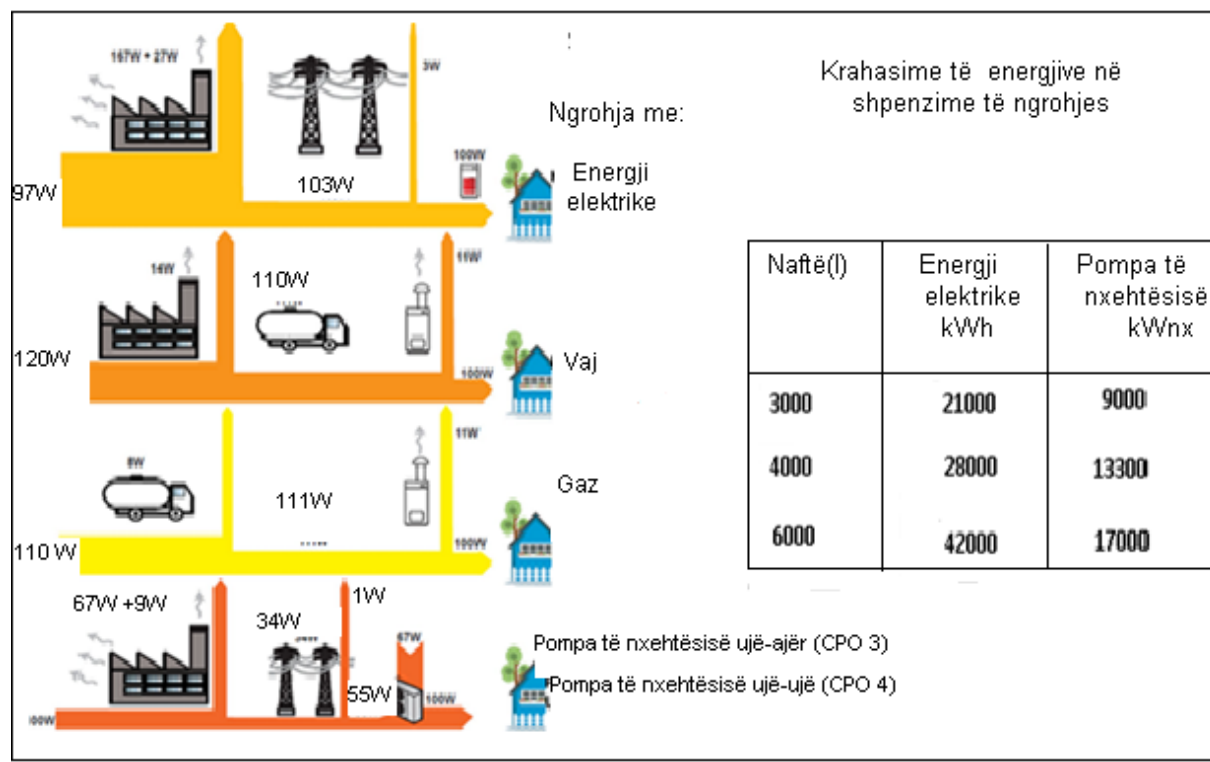


Fig.7.15. Raporte të shpenzimit të energjisë primare me energji tjera për ngrohje

Me kapacitet instalues prej 1MW mund të plotësohet konsumi me shfrytëzim mesatar të energjisë ngrohëse prej rreth 1000 godinave (*Bilanci i nxehtësisë nga Stacey dhe Loper, 1988*).

Shembull: për të fituar 20kW/energji nxehtësie, me performancë të kënaqshme, duhet shfrytëzuar pusët me ujëra të nxehtë me temperaturë nga 10 deri 30°C, me rrjedhje të ulët ujore prej 2m³/h deri në 3m³/h ([Sh.Shashmanovic](#)). Shembulli jep të kuptojmë se edhe në Kosovë, karakteristikat e ujërave të nxehta nga gjithë pusët dhe burimet me entalpi të ulët, me temperaturë ujore mbi 20°C, si në Bajë e Pejës, Kllokot, Malishevë, Skenderaj, Banjë e të tjera burime, po edhe nga ujërat në shtresë të cekët, me temperatura nën 20°C, konkretisht në Rrafsh të Dukagjinit, si në pusin, në fshatin Brezhanik me vullum ujore prej prej rreth 18 m³/h dhe temperaturë rreth 12.6°C, në puse në fshatin Loxhë, me me vullum ujore rreth 20.8 m³/h dhe temperaturë nga 10 deri në 13.2°C, ujërat në shtresë të cekët në fshatin Qyshk, me vullum ujore prej 72 m³/h dhe temperaturë 15°C, e të tjerë, në aspektin gjeotermik plotësojnë kriteret për shfrytëzim me pompa të nxehtësisë në shumë

fusha të ndryshme përdorimi që sjellin përfitime ekonomike, sociale po edhe në ndihmesë të bilancit energjetikë të nxehtësisë, në Kosovë.

7.3.2.1. Vlerësimi ekonomik dhe studimi i fizibilitetit të sistemit ngrohës gjeotermik në shtresë të tokës

Aspekti ekonomik i përdorimit të ujërave të ngrohta në përhapjen e tyre më të gjerë përfaqëson ende një kufizim në sektorin e energjisë. Në fakt, përfitimi ekonomik rrjedh nga përdorimi i tyre në vite, me kosto të ulët operimi kundrejt investimeve fillestare, të cilat mund të jenë të konsiderueshme. Analizat ekonomike të sistemeve të veçanta ngrohëse, me të njëjtat kritere, japin rrezultate në bazë të të cilave mund ta përcaktojmë dhe të zgjedhim variantin më të drejtë të një sistemi ngrohës.

Efektiviteti ekonomik i përdorimit të sistemit gjeotermik për ngrohje është llogaritur për godinën nr. 2 të Institucionit “Pallati i Drejtësisë”, në Veternik. Me krahasime të shpenzimeve të nevojshme për ndërtimin e sistemit ngrohës-gjeotermik, dhe për energjinë elektrike që duhet harxhuar për vënien e tij në punë, si dhe shpenzimet për sistemin ngrohës me kaldajë. Krahas kësaj, është përcaktuar edhe koha për vetë shlyerjen e investimit. Godina nr.2 e kompleksit në Veternik ka sipërfaqe të përgjithshme 1409m². Për të siguruar ngrohje me fuqi specifike 127,2 W/m², për sistem të ngrohjes duhet kapacitete instaluese prej 179,35kW. Ngrohja do të realizohet me radiator për ngrohje. Është llogaritur se për sistemin gjeotermik, i cili ka pompë nxehtësie që furnizon rrjetin me ujë me temperaturë 50°C, është e nevojshme sipërfaqe e përgjithshme e radiatorëve 1,9 herë më e madhe sesa në rastin kur sistemi i ngrohjes përdor kaldajë me naftë, dhe uji ka temperaturë 70°C.

Sistemi gjeotermik i projektuar ka burim nxehtësie shtresat e tokës, prej nga nxehtësia nxjerret me anë të këmbyesve vetikalë të nxehtësisë, me sistem: pus-këmbyes vertikal nxehtësie-pompë gjeotermike nxehtësie ujë-ujë.

Vlerësimet janë bërë edhe për sistemin gjeotermik që si burim nxehtësie ka ujinnëntokësorë, me supozim se, në zonën përreth qytetit të Prishtinës, ka pellgje ujëmbajtëse. Për sistemin e shfrytëzimit të nxehtësisë në shtresat e tokës janë përdorur pompat e nxehtësisë tip VATRA 82W2, me karakteristika teknike: Fuqia e ngrohjes prej 93,88kW, fuqi elektrike 23,49kW, kurse koeficienti i performancës 4.0.

Në centralin e sistemit gjeotermik janë vendosur tri pompa nxehtësie, në kate të objektit. Bazuar në këto të dhëna është bërë vlerësimi i kostos së pajisjes që instalohen brenda godinës nr. 2. Për sistemin gjeotermik, që si burim nxehtësie që ka ujin nëntokësor, ku uji nga pusi pas shfrytëzimit me pompë të nxehtësisë, injektohet përsëri në tokë, për ruajtje të regjimit hidrogeologjik të pellgut ujqor nëntokësor.

Për pompimin e ujit nga pusi përdoret një pompë zhytëse, e cila për rastin tonë ka prurje 5 l/sek dhe motor elektrik me fuqi 7,5kW.

Sistemi gjeotermik shfrytëzon burimin e nxehtësisë në shtresë të sipërme të

tokës, nxehtësi e cila nxirret me këmbyes vertikal të nxehtësisë. Gjatësia e tërësishme e këmbyesve të nxehtësisë është 3628m, në bateri prej 29 pusesh në 165m, thellësi. Qarkullimi i ujit në këmbyes vertikal bëhet mepompë qarkullimi, dhe për këtë sistem kërkohet dy pompa.

Me të dhëna të përgjithshme nga kalkulimet, për vlerësim ekonomikqëi shprehim me koston për nyjën gjeotermike që nxjerr ujë të ngrohët nga pusi dhe për këmbyesit vertikal të nxehtësisë, si dhe kostot e përgjithshme për ndërtimin e sistemeve ngrohëse gjeotermike, konsumin dhe shpenzimet për naftë për ngrohje me kaldajë, dhe shpenzimet për energjinë elektrike në vënien të funksionit të sistemit gjeotermik paraqitet në tabelat e më poshtëme

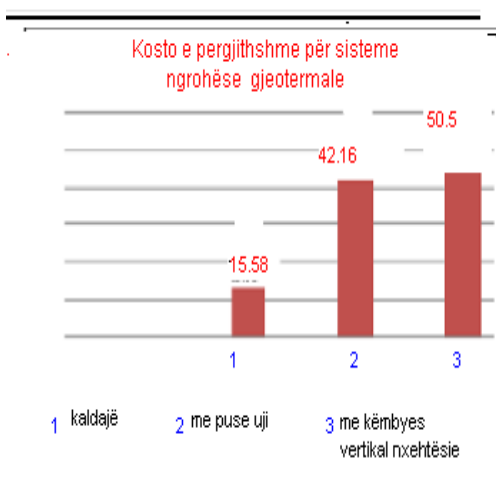
PAISJET	Sistemi me kaldajë	Sistemi gjeotermal me pus uj	Sistemi gjeotermal me këmbyes vertikal nxehtësie
Radiatorë	11 960	23920	23920
Tuba	2398	5995	5995
Kolektorë	1050	2000	2000
Ventila	2870	3170	3170
Pompë qarkullimi	480	960	960
Centrali termik	3200	23360	35 200
Gjithsejt	21950	59405	71245
Kosto specifike Euro/m ²	15.58	42.16	50.6



Kostot e paisjeve të sistemeve ngrohëse në "Godinën 2"



Kostot e paisjeve të nyjës ngrohës,



Emertimi	Të dhëna teknike	çmimi (në Euro)	Kosto (në Euro)
Sisteme me burime nxehtësie uji nëntokësore			
Pusi për marrjen e ujit	Thellësia 150m	100	1500
Pus injektimi	Thellësia 50m	70	3500
Pompat zhytëse	Prurje 5l/s	1.459	1459
Gjithsejt			19 959
Sistemi me këmbyes nxehtësie			
Këmbyes vertikal nxehtësie	3628	50	181 400
Pompa qarkullimi	2 copë	856	3424
Gjithsejt			184 824

Lloji i sistemit	Emertimi i instalimit	Kosto në Euro
Me burim nxehtësie uji nëntokësorë	Implanti në godinë Nyja gjeotermale	59 405 19 959
Gjithsejt		79 364
Kosto specifike	Euro/m ²	56.32
Me këmbyes vertikal nxehtësie	Implanti në godinë Nyja gjeotermale	71 245 184 824
Gjithsejt		256 069
Kosto specifike	Euro/m ²	181.7



Kostot e përgjithshme për ndërtimin e sistemeve ngrohëse gjeotermale



Krahasimin e kostove për ndërtimin e sistemeve ngrohës të ndryshëm, konsumin e naftës dhe energjisë elektrike me shpenzime vjetore paraqitet në tabelat e më poshtëme

Krahasimi i kostove për sistemeve ngrohës të ndryshëm

Burimi i nxehtësie Sistemi gjeotermal	Kostin	Kostu e sistemit me kaldajë	Kosto shtese për sistemin gjeotermal
	në Euro	në Euro	në Euro
Burimi i nxehtësisë i sistemit gjeotermal	79 364	21 950	57 101
Shtresat e tokës	26 609	208 508	234 111

Sistemi gjeotermal		
Burimi i nxehtësisë Uji nëntokësor	Burimi i nxehtësisë shtresat e tokës	Sistemi me kaldajë
40.5	166.15	15.55

Krahasimi i kostove specifike për sisteme të ndryshëm ngrohës

Fuqia e kaldajës	Konsumi i naftës	Orë pune/vit	çmimi	Shpenzimet vjetore në Euro
në kW	ne l/orë		në Euro/l	
180	15	2160	1.14	39 936

Konsumi dhe shpenzimet për naftën e kaldajës

Fuqia e kaldajës	Konsumi i naftës	Orë pune/vit	çmimi	Shpenzimet vjetore në Euro
në kW	ne l/orë		në Euro/l	
180	15	2160	1.14	39 936

Konsumi dhe shpenzimet për naftën e kaldajës

Sasia	Fuqia	Fuqia totale	Orë pune /vit	Energjia vjetore	çmimi	Shpenzimet e përgjithshme
copë	në kW	në kW		në kW/orë	Euro/kW	në Euro

Konsumi dhe shpenzimet për naftën e kaldajës

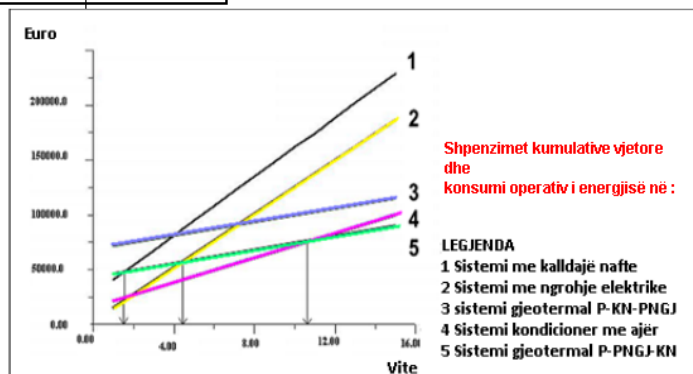
Konsumi dhe shpenzimet për energjinë elektrike në sistemin gjeotermal

Sistem me ujë nëntokësorë						
Pompa	3	23.49	70.47			
Pompa zhytëse	1	7.5	7.5			
Gjithësej			77.97	2160	19526	0.12
Sistem me këmbyes nxehtësie						
Pompa	3	23.49	70.47			
Pompa	2	7.5	15.0			
Gjithësej			85.47	2160	184615.2	0.12

Dhe vetëshlyerjes e investimeve në vite

Sistemi gjeotermal i ngrohjes	Kostoja shtesë instalimit sistemit ndaj sistemit me kalldajë në Euro	Kursimi vjetor i shpenzimeve të energjisë në Euro	Periudha e vetëshlyerjes së investimit në Euro
Me burim uji nëntokësorë	59154,3	20 209,8	2.9
Me burim nga shtresë të tokës me 45%	233 915,18	22153,82	10.5
Me burim nga shtresë të tokës me 100%	233 915,18	44 307,64	5.1

Periudha e vetëshlyerjes së investimit në vite



Tab.7. 1. Vlerësime ekonomike, dhe shpenzimet dhe konsumi operativ i energjisë

Sistemi gjeotermik i cili si burim nxehtësie ka ujin nëntokësor, kërkon vetëm dy puse, njëri për marrjen e ujit termal dhe tjetri për injektim në shtresat e tokës, prandaj ka kosto rreth tri herë më të lirë sesa sistemi gjeotermik që si burim nxehtësie ka shtresat e tokës dhe kërkon këmbyes vertikal nxehtësie për marrjetë nxehtësisë. Këtë sistem jemi të detyruar ta përdorim kur nuk ka ujëra nëntokësore nën ose pranë godinës ku ndërtohet sistemi ngrohës/freskues gjeotermik. Në Tab.7.1, jepet krahasimi i kostos specifike për sistemet ngrohëse me kalldajë të godinës nr. 2, me ujë nga pusët e cekët dhe nga sistemet gjeotermike me këmbyes vertikal nxehtësie. Shpenzimet tregohen të larta për ndërtimin e sistemit gjeotermik me ujëra nëntokësore me kosto specifike prej 42,16Euro/m², përkatesisht të sistemit me këmbyes vertikal nxehtësie prej 50,6Euro/m². Shlyhen për një kohë të shkurtër nga kursimi i fondeve për lëndën djegëse që do të konsumonte kalldaja, e cila ka rendiment 0,8 deri 0,9, e sistemet gjeotermike kanë koeficient performance me 4.0. Në të dhënat e Tab.7.1, investimet për ndërtimin e sistemit gjeotermik të nxehtësisë, ku burim nxehtësie është uji nëntokësor përcaktojnë periudhën e vetëshlyerjes prej 2.9 vjet, kur si burim shfrytëzohen shtresë të tokës, e për ngrohjen e tërë objektit, pallatit të Drejtësisë, vetëshlyerja është 10.1 vjet ose me ngrohje vetëm 45% të sipërfaqes së përgjithshme të godinës institucionale të Pallatit të drejtësisë, vetëshlyerja është 5.1 vjet.

Duket fare qartë se sistemi i ngrohjes me kalldajë është sistem më pak ekonomik dhe jo miqësor ndaj mjedisit. Për ngrohjen vjetore të godinës duhet të shpenzohen 39.936€/vit, me litrën e naftës që ka çmim kushtues vetëm me 1.41€,ndërkohë që për sistemin gjeotermik me burim nxehtësie ujin nëntokësor

apo me këmbyes vertikal duhet të shpenzohen përkatësisht 20.209 € dhe 23.000 €/vit, për energjinë elektrike që vë në punë pajisjet e ngrohjes, pra dyfish më pak. Në Grafiku dhe në Tab.7.1.paraqitet diferenca e përgjithshme vjetore e vlerave të energjisë ngrohëse të përfituar krahasuar me shpenzimet për instalimin e sistemit të energjisë së harxhuar me sisteme të ndryshme. Në grafikë shihet qartë se, për sistem gjeotermik me burim nxehtësie ujin nëntokësor, jo vetëm që në vitin e tretë do të bëhet vetëshlyerja e shpenzimeve të instalimit të sistemit të ngrohjes, po në të njëjtin vit shënohet fitimim i energjisë ngrohëse që nxirret nga nëntoka: në vitin e tretë përfitohen 42.260 €, shumë e cila brenda 10 vjetëve arrin deri 389.540€ fitim. Në të kundërtën, po qe se gjatë kësaj periudhe dhjetëvjeçare do të përdornim naftë për sistemin e ngrohjes me kalidajë, do të shpenzonim 399.600€. Këto të dhëna argumentojnë efektivitetin e lartë energjetik dhe ekonomik të përdorimit të sistemeve gjeotermike ngrohëse, konkretisht në egzekutimet e bëra në Pallatin e Drejtësisë në Veternik, në Prishtinë.

Parlamenti dhe KE kanë hartuar Direktivën 2010/31/EU, mbi eficientë energjetike të ndërtesave, direktivë që përputhet me përkushtim në reduktimit e gazeve me efektin serrë në masën 20% (EU, 2010) deri në vitin 2020. Po edhe në nenin 2 të Direktivës 2009/28/EC, kërkohet të ecet përpara në përdorim të energjive nga burimet e rinovueshme. Sipas këtij vizioni Paneli për ngrohjen dhe freskimin e rinovueshëm i Platformës (RHC), i drejtuar nga European Geothermal Energy Council (EGEC), prezantohet me platformë për kontribut të konsumit ngrohës dhe freskues me energji të rinovueshme në Evropë deri 100%. Platforma evropiane e teknologjisë për ngrohje dhe freskim me shfrytëzim të burime të rinovueshme paraqet interesim për energjitë e biomasës, gjeotermike, dhe diellore për përdorime të ngrohjes.

Në përmbusje të kriterëve që shtrohen në direktivat, duhet zbatime dhe implementime të programeve në drejtim të përdorimit edhe të teknologjive moderne-pompave të nxehtësisë në planifikimet për eficientë energjetike të godinave. Andaj të gjithë pjesëmarrësit dhe faktorët institucional, në Kosovë, në përputhje me masat e Direktivës/ Udhëzimeve administrative Evropiane, duhet të punojnë në shfrytëzimin e drejtpërdrejtë të energjisë gjeotermale të burimeve të energjisë së tokës që thuron falas natyra, konkret në shfrytëzim të potencialit me kapacitetit të konsiderueshëm gjeotermik prej 10.49 (MWt) deri në 14.5 MWt, me energji vjetore të nxehtësisë prej 108.6(TJ/vit), deri në ato të afërta me 250 (TJ/vit), dhe të ujërave nëntokësore pranë sipërfaqësore në shtresë të cekët.

Vëmendje: Institucionet e Kosovës, si në shumë vende të Evropës, duhet të fillojnë me :

1. *Formulimin e rregulla administrative ligjore me ndryshime të nevojshme në fushën e taksave për çdo investim në objektet e banimit, kolektive, të merren masa që në fazën e projektimit, planifikimit dhe ekzekutimit të instalimeve të sistemeve ngrohëse në përdorin të pompave të nxehtësisë, si dhe*

2. Lehtësime e taksave për prodhuesit e teknologjive moderne- pompave të nxehtësisë, që nxisin pjesëmarrjen e përdoruesve të kësaj teknologjie me efikasitet dhe miqësore për mjedisin.

7.4. NGROHJA E SERAVE DHE RRIJTJA E RASATIT TË PESHKUT

Pas shfrytëzimit të ujit të nxehtë në përdorime të banjologjisë dhe për ngrohje, shfrytëzimi i takon shkallës tjetër në fushën e zhvillimit të akuakulturës dhe agrikulturës për: *rritjen e bimësisë dhe rasatit të peshkut*. Burimet e energjisë gjeotermike paraqiten si burime sekondare në ndihmesë të burimeve primare energjetike, kur bëhet fjalë për për ngrohjen e serave ku rriten perimet, lulet, rritet rasati i peshkut, si procese ekonomike. Janë të njohura serat “Amiata”, ku kukultivohen lloje të ndryshme të bimësisë të ngrohura me energjinë e ujërave të nxehtë dhe plehërimi i tyre me sasi të përmbajtësore të mineraleve që fitohen me proceset e shkripëzimit në ujërat e nxehta, dhe pas përpunimit me ato plehërohet bimësia, si në Toskanë (Itali). Në shtetet e rajonit, rreth Kosovës, aktualisht mjaft shfrytëzohet energjia gjeotermike për ngrohje të serave. Në Maqedoni, përdorimi i ujërave gjeotermike për ngrohje të serave ka programe implementuese filluar që nga viti 1980. Në shtatë projekte, si në rritjen e domateve, trangujve etj, në fushat gjeotermike, si në Istibanja (6ha), Koçanë (18ha), dhe Vinicë (22.5ha). Për ngrohje në përmasa më të mëdha të sipërfaqeve të serave njihet Bansko, Koçanë dhe Kezovica. Në Serbi, janë në shfrytëzim 4 puse me ujëra të nxehtë që shfrytëzohen për ngrohjen e serave me kapacitet të instaluar prej 18.5MW_t dhe energji ngrohëse prej 128TJ/vit, në komplekset “Cveçe” (7ha), që ngrohen me ujë me temperaturë prej 75°C, “Rasadinki” (1.2ha) me ujë të nxehtë me temperatura prej 37-40°C, dhe në përdorimin energjisë ngrohëse për rritjen e rasatit të peshkut dhe në blegtori me kapacitet instalues me rreth 4MWh/_t dhe me energji të nxehtësisë prej 128TJ/vit, si edhe në përdorim për tharje të produkteve bujqësore me kapacitet instalues rreth 0.7MW_t dhe energji vjetore prej 10TJ/vit.

Komplekse të serave dhe sisteme ngrohëse që shfrytëzojnë energji gjeotermike në vende të ndryshme i paraqet figura

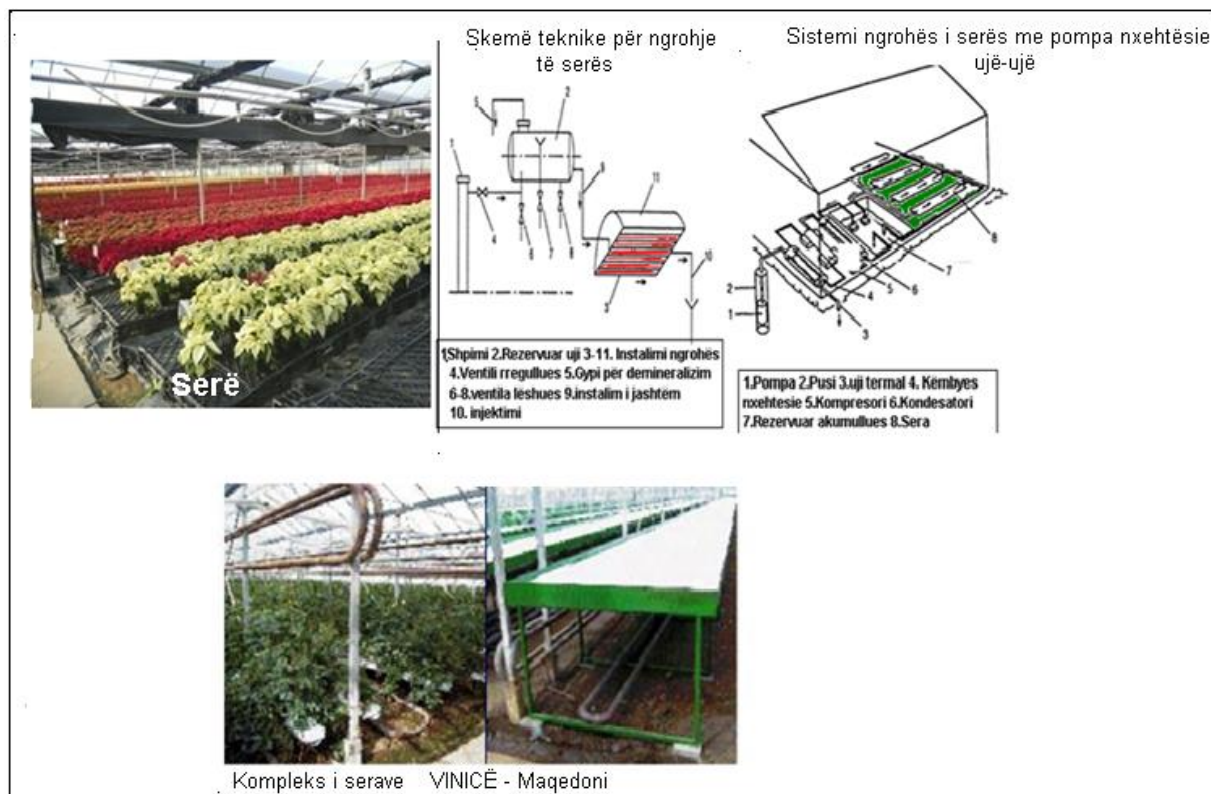


Fig.7.16. Rritje e bimësisë në serë, ngrohja me ujë të nxehtë

Serat mund të ndërtohen në dy forma: **të hapura dhe të mbyllura**

Serat e mbyllura që ndërtohen me mbulesë xhami apo folie polietileni, sipas standardeve në fuqi, mundë të ngrohën duke aplikuar sisteme të teknologjive moderne, me pompa të nxehtësisë, me efikasitet, që shfrytëzojnë nxehtësinë e shtresave të tokës apo ujërave të ngrohët. Në respektim të standardeve për ngrohje për 1m^2 kërkohet energji ngrohëse prej afër $200\text{kJ}/n_{\text{nxehtësi}}$. Përkatësisht për ngrohje të serës, të mbuluar me foli polietileni, me dimensione $30 \times 4 \times 3\text{m}$, për tërë serën kërkohet:

$$30 \times 4 \times 3 \times 200 = 72000\text{kJ}/h_{\text{nxehtësi}}$$

Në vende të ndryshme, krahas menaxhimit në shfrytëzim të fushave gjeotermike, punohet intensivisht edhe në përsosjen e sistemeve ngrohëse dhe të kontrollimit automatik të vetë sistemit, (Eliasson E. T, etj. 2003, Boyd. L. Tony etj. 2006). Sistemet ngrohëse që shfrytëzojnë entalpinë e ulët të ujërave për ngrohje të serave, aplikohen me dy metoda:

a) Drejtpërdrejtë - metodë direkte, nga ujërat termominerale që fontanojnë ose pompohen nga puse të cekët, ose nga burimet termale natyrore me temperatura që luhaten nga $12-80^\circ\text{C}$, dhe

b) Duke përdorur sisteme moderne me anë të pompave të nxehtësisë gjeotermike ujë-ujë, duke e injektuar ujin që derdhet në po të njëjtat burime (Clauser Ch, 1997, Chuanshan D Lund J.W. 1996 etj.)

7.3.2.1.1. Metoda direkte

Është ndër metodat më të aplikueshme në përdorimet e shumta të shfrytëzimit të energjisë gjeotermike. Punon me sisteme mjaft të thjeshtë, në shfrytëzim të energjisë gjeotermike, me përparësi se gjatë përdorimit shfrytëzohet tërësisht nxehtësia nga ujërat e ngrohta, me efikasitet dhe me ndikim në ruajtje të mjedisit jetësor.

Me këtë metod, duke rrespektuar normat standarde për ngrohje të serave, mundësohet rritje e specie peshku të ujërave të ëmbla dhe atyre detare, përfshirë salmonin, troftën, halliboun etj.. *Sistemet e pompimi me teknologji moderne me metodë direkt*, në shfrytëzim të entalpisë së ulët, të ujërave termominerale me temperaturë nga 20-50°C, për ngrohje të serave me kritere të njëjta ngrohëse, me të dy procese përdorimi : në *rritjen të rasantit të peshkut dhe bimësisë* po gjen zbatim efektiv dhe janë gjithnjë në rritje. Ujërat e nxehta me përbërje minerale që fitohet në thellësi të tokës, kanë efektet cilësore dhe mjedisore në përdorim të përbashkët për bimësi dhe në akuakulturë, si lëndë ushqyese të barasvlerësuar që mund të përdoren për plehërim (B. Milovanović, 1996). Në këto procese duhet të parashihet edhe demineralizimi, kur përbërja e ujit mineral nuk i plotëson kriteret për përdorim. Temperaturat në serë ndodhet në një nivel optimal, kur kontrollohen humbjet e nxehtësisë në mjedisin e brendshëm të serës. Ngrohja arrihet nga qarkullimi i ajrit të nxehur duke shkaktuar shkëmbime të nxehtësisë, ose nga qarkullimi i ujit të ngrohtë në tuba ose nga një sërë kombinimesh të ngjashme, duke u kontrolluar me ventil manual. (shif Fig.7.16) Si punohet në procesin e përbashkët teknologjik në ngrohje të serës ku kultivohet *bimësia dhe rritja e rasantit të peshkut*:

1. Peshqit vendosen nënjë tank
2. Ujërat e ngrohta nga rezervuarët përthithen me pompa nxehtësie të tipit ujë –ujë
3. Bakteret shëndrohen në lëndë ushqyese (nitrite, nitrate dhe amoniak)
4. Bimët ujiten me ujë të pastër, si në figurë

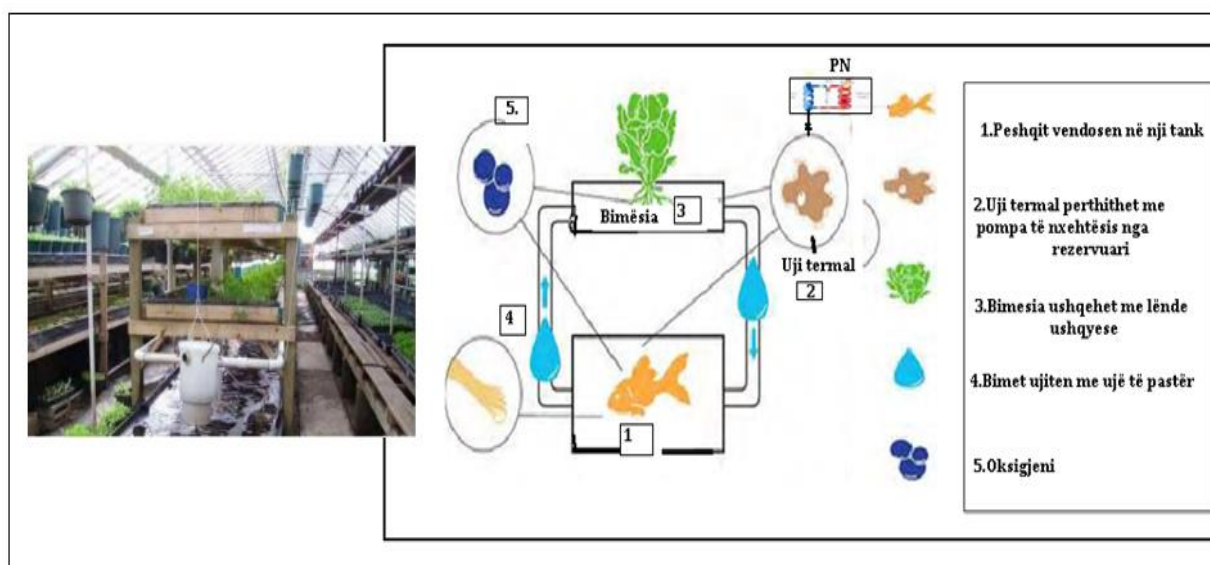


Fig.7.17. Skemë teknike i instalimit ngrohës në procese të përbashkëta

Shkaku i kostos së ulët të punës kundrejt kostos kryesore të operimit, në ndërtim të serave dhe zhvillim të akuakulturës, ka nxitë interesim në vendet e zhvilluara për të ndjekur konkurrencën, falë mundësive në shfrytëzim të burimive natyrore të energjisë nga ujërat termale me entalpi të ulët me sisteme të teknologjisë moderne-pompave të nxehtësisë që aplikohen në këto sisteme.

Aspekti ekonomik

Përdorimi i energjisë gjeotermale në ngrohjen e serës mund të reduktojë kostot e veprimit, të cilat, në disa raste, mund të jenë sa 35% e kostos finale të produktit (perime, lule, bimeve të mbuluara dhe fidaneve)

I gjithë studimi me shembujt e praktikave në ngrohje të serave në vende të ndryshme, në përshkrim, le të shërbejnë për të nxitur implementimet e sistemeve ngrohëse të serave që ndërtohen për kultivimin e bimësisë në vaska si dhe për rritjen e lloje të ndryshme të rasatit-peshkut, për shumë arsye ekonomike – zhvillimore edhe në Kosovë.

7.5. KULTIVIMI I ALGAVE DHE RITJA E RASATIT TË PESHKUT

Kultivimi i algave dhe rritja e rasatit të peshkut në një klimë jo natyrale, mundet tanimë të tërheqë një gamë të gjerë të teknologjive eksperimentale. "Teknika e gjelbër e ujit", për kultivimin në guaska përfshirë të gjitha llojet e rritjes së butakëve, larvave dhe larvave të peshkut është në aplikim në shumë vende. Bazohet në principin e shfrytëzimit të drejtpërdrejtë me sisteme të teknologjisë moderne të entalpisë së ulët të ujërave termale.

Proteina është gjithmonë përbërësi kryesor organik i algave, e cila ndiqet zakonisht nga lipidet dhe karbohidratet. Shprehur në përqindjen e peshës së thatë, gama niveli i proteinave, lipideve dhe karbohidrateve është përkatësisht 12-35%, 7.2-23%, dhe 4.6-23%, varësisht nga lloji i algës. Prandaj, paraqitet si domosdoshmëri për rritje komerciale dhe kultivimi i mikro-algave. Midis algave, kultivimi i *mikro-algës Spirulina (filamentus cyanobacteria)* dhe *Dunaliella Salina*, kjo e fundit për të ushqyer rritjen e larvave të peshkut si dhe të karkalecave të detit, është zhvilluar me shpejtësi në 50-60 vitet e fundit, duke tërhequr vëmendjen e kërkuesve, të kompanive prodhuese të ushqimeve dhe atyre të kujdesit shëndetësor. Sot, në Republikën e Moldavisë dhe në Rusi, janë të instaluar afro 200 impiante për rritjen e *Spirulinës* dhe *Dunaliella Salina*. Për qëllime të njëjta, duke shfrytëzuar nxehtësinë e tokës, në Greqi, në afro 17ha, kultivohet *asparagusi*. *Spirulina* ka strukturë ndërtimi nga *trichome* shumëqelizore, cilindrike me hapje helikoidale. Qelizat kanë përmasa me diametër që luhet nga 1 deri 12mm dhe gjatësi 3-20mm.

Në kushte natyrore, rritet e lirë në liqene tropikale dhe nën tropikale, me pH të lartë. Spirulina përmban sasi jashtëzakonisht të madhe të proteinave, që luhatet nga 55% deri 77% të peshës së saj, dhe është një burim i pasur i acidit Askorbik (0.11-1.62% të peshës së thatë).

Përdorimi

Përdoret për prodhime industriale, sidomos për prodhimin e pomadave shumë efektive për shumë sëmundje të lëkurës, dhe kremra për kozmetikë. Përbërja komplekse e zgjeron gamën e përdorimit të biomasës së spirulinës për kurimin e shumë sëmundjeve dhe për përmirësimin e shëndetit të njeriut. Kultivimi i mikroalgave, midis tyre edhe i spirulinës. Në ditët e sotit ka mundësi të kultivimohet edhe në mjedise të papërshtatshme të agrikulturës, falë burimeve të reja energjetike atyre gjeotermike.

Shfrytëzimi i ujërave termominerale për kultivim, bëhet në dy drejtime:

a) Kur uji termomineral nuk ka përbërjen kimike të përshtatshme, atëherë atë duhet ngrohur me anë të këmbyesve të nxehtësisë, siç është në rastin e serave në Nigrita, në Greqi (Fig.7.18). Për ngrohjen e këtyre serave kërkohet kapaciteti instalues rreth 5,23MWt ose shfrytëzim i energjisë për ngrohje vjetore rreth 54,08 TJ/vit, dhe

b) Ku nxehtësia e ujërave termale shfrytëzohet me sisteme të teknologjive moderne pompave të nxehtësisë të tipit ujë-ujë, në mjedise ku uji termal ka përmbajtje të gazit CO₂ dhe në te kultivohet spirulina dhe mikroalgat. Për proces optimal të teknologjikës duhet plotësuar këto kritere: mjedisi ujqor ku kultivohet algat dhe spirulina duhet të ketë pH që luhatet midis 9 dhe 10.5. Ujërat duhen të kenë përmbajtje të lartë të NaHCO₃ (rreth 1,5 g/l). Thellësia e vaskave për rritje duhet të jetë prej 0,2-0,3 m. Optimumi ditor i kushteve për spirulinën është temperatura e afërt me 40°C (temperatura e natës afërsisht 25°C), me ndriçim intensiv 20-30lx. Komplekse të serave që kanë instalime ngrohëse në shfrytëzim të energjisë gjeotermike me sisteme të teknologjive të ndryshme i paraqet figura



Fig.7.18. Foto me kultivimet e llojeve të spirulinës dhe algave në vaska

Një alternativë e mundshme për të kultivuar algat me kosto relativisht të ulët në strukturë të hapur me kushte optimale klimatologjike duke shfrytëzuar ujërat e burimeve termale, të cilat kanë temperaturë rreth 40°C, me sisteme teknologjike moderne të nxehtësisë dhe kosto-efektive.

Studimet më lartë ofrojnë bazë të përcaktuar për disa nga burimet me ujëra termale që plotësojnë kriteret e kultivimit dhe tharjes së algave.

Andaj në strategjitë zhvillimore të Kosovës, duhet planifikuar në programe që merren me këtë fushë në kultivim të disa nga llojet e algave si p.sh. në ujërat e burimit të Malishevës, Banjë e Pejës, Banjska e të tjerat lokacione që duhet hulumtuar. Kultivimi dhe tharja e algave janë me arsyeshmëri ekonomike, kur dihen përfitimet që sjellin, në mbi 200\$ për kilogram të peshës së thatë (neto).

7.6. PËRDORIMI INDUSTRIAL

Shfrytëzimi i nxehtësisë së tokës sjell përfitime në fushave të ndryshme përdorimi në industrisi për: tharjen e frutave, të perimeve, të drurëve, për shkrirjen e dëborës dhe akullit në rrugë, dhe ku kërkohet ngrohje e fluideve përmes pompave të nxehtësisë në procese të ndryshme teknologjike.

Nga vendet pjemarrëse të kongresit WGC 2015, është raportuar për përdorim të energjisë gjeotermike me kapacitet të përgjithshëm prej 127MWt ose me energji vjetore prej 1,662TJ/vit, në proceset industriale për tharje frutash, perimesh dhe farërash nga shteti i: Islandës, në proceset e tharjes së algave tëdeti, në SHBA, qepë, hudhër dhe banane, fruta në El Salvador, Guatemalë dhe Meksikë, arrë kokosi në Filipine, kurse në vendet e fqinjëtë Kosovës, në Serbi dhe Slloveni për tharje të grurit, drithërave, lëkurës e të tjera, me përgjindje të shprehur për ngrohje të serave, 2.0% për ngrohjen në akuakulturë, në proceset industriale prej 1.8%, për shkrirjen e borës 0.4%, në proceset e tharjeve bujqësore me 0.4% dhe 0.3% për përdorime të tjera. Siç thuhet në raport, të dhënat për shkrirjen e dëborës dhe akullit, janë të kufizuara në këtë fushë.

Të dhënat, tregojnë se për shkrirjen e sipërfaqës me borë prej rreth 2milion metra katrorë që është shfrytëzuar kapacitet instalues prej 311MWt dhe energji vjetore prej 2.126TJ/vit. Projektet të ngjajshme janë realizuar në Argjentinë, Islandë, Japoni, Zvicër dhe në SHBA.

7.7. NXJERRJA E KRIPËRAVE NATYRORE

Ujërat termominerale janë të pasura me përbërje minerale, të cilët i bëjnë ato të shfrytëzueshme industrialisht.

Procesi i fundit në proceset e kaskadës, para se uji i nxehtë të derdhet në natyrë është nxjerrja e mikroelementeve dhe kripërave natyrore. Kur uji termomineral përmban mineralizim të lartë, nga përbërja e tij mund të nxirret afër 30 komponente minerale të cilët janë të përdorshëm si: J, Br, NaCl, Li, Rb, Ge, U etj. Në shfrytëzim të shumtë janë J, Br dhe Bori.

Shembujt përfshijnë vendet që shfrytëzojnë dhe nxjerrin kimikisht kripëra: Bullgaria, Polonia dhe Rusia. Gjatë proceseve të ndryshme të shfrytëzimit të ujërave në formë kaskade nxirren edhe gaze të lirë si CO₂ dhe H₂S. Përdoren përkatësisht për konservimin e produkteve ushqimore dhe për procedura të posaçme mjekimi të rrugëve të frymëmarrjes, si në Islandë dhe Turqi, nxjerrjen e CO₂, dhe të kripërave për terapinë Guatemalë, Slloveni, përfitimi i acidit borik në Itali dhe në veçanti për nxjerrjen e Borit (B), në Vietnam.

Tab.7.2, paraqet komponentët përbërës dhe mineralë që mund të nxjerren sipas tipit të ujërave termominerale

Tipi i ujit	Komponentet	Koncentrimi min.(mg/l)
JODIK	JOD(I)	10
BROMIK	BROM(Br)	200
JOD-BROMIK	JOD+BROM	X(10)BROM(200)
BOR-JODIKE	BOR(B)+JOD(I)	X(65)+Br(165.5)
të STORCIUMIT	STORCIUM(Sr)	500
të LITIUMIT	LITIUM(Li)	10
të CEZUMIT	CESIUM(CS)	1
të RADIUMIT	RADIUMIT(Ra)	5-10

Tab.7.2. Klasifikimi i ujërave sipas përdorimit industrial (Bondarevo & Kulikov, 1984)

7.8. INDUSTRIALIZIMI I UJËRAVE MINERALE

Përdorimi i ujërave termominerale për pirje, shërim dhe për kurimin e sëmundjeve të ndryshme lejohet pas analizave bakteriologjike, nëse plotësohen kriteret për t'u përdorur për pirje edhe për përdorime të tjera.

Përbërja kimike e ujit, e gazit karbonik, si dhe temperatura i kushtëzojnë vetitë konkrete kuruese të ujit, i cili duhet të përdoret sipas këshillës së mjekut. Burimet e ftohta kanë veti laksative, ndërsa ujërat e ngrohta kanë efekte ngjeshës dhe frenim të sekretimit të vrerit dhe lëngut gastrik.

Uji termomineral i Banjës së Pejës përmban sasi të lartë por në kufi të lejuara të magneziumit, natriumit dhe kaliumi (rezultatet nga analizat kimike-fizike të kryera në [IF, GmbH, 2015](#)). Nga elementet e rralla në ujë e rritur është përbërja e stronciumi (Sr), litiumi (Li), bikarbonate (HCO_3), klor (Cl), sulfat (SO_4), dyoksid të silicit (SiO_2), oksid të aluminit (Al_2O_3), oksid të hekurit (Fe_2O_3), e Radonit (Ra) (i cili në ekspozimin të rrezatimi radioaktiv ka rol të rëndësishëm), nga të cili mundë të nxjerren komponente dhe përbës mineral.

Është konstatuar se edhe ujërat e Banjskës ([Milovanović B. 1996](#)) dhe të Klokotit mund të përdoren edhe për pirje dhe industrializim.

Sipas të dhënave gojore nga vendasit, edhe ujërat në pusët e cekta në Qyshk, Dobrushë dhe Loxhë, kanë efekte kuruese dhe pihen nga popullata për kurimin e disa sëmundjeve.

Burimet e Klokotit janë shembulli më i mirë i industrializimit të ujërave termale. Në kompleksin e burimeve të Klokotit, burimet e Zhitisë kanë perspektivë dhe një të ardhme për rritje ekonomike në paketim të ujit me te edhe turizmit, industrisë ushqimore, në ngrohje të kultivimit në sera etj.

Vija e industrializimit ka perspektivë dhe një të ardhme për zhvillim të lartë. Me ujë furnizohet nga pesë burime natyrore minerale, të shfrytëzueshëm 100%, në paketim të përgjithshëm me vëllim:

- prej $Q=766.8(\text{m}^3/\text{h})$, paketime pa gaze,
- prej $Q=630(\text{m}^3/\text{h})$, si paketime të gazuara (CO_2)

Cilësia e lartë e ujit e bën të kërkueshëm këtë paketim jo vetëm në Kosovë po edhe në Shqipëri, Maqedoni, dhe në Zvicër.

Me kapacitetin e energjisë ujore që ka Banja e Kllkotit, pronarët duhet të mendojnë edhe për projekte të tjera të shfrytëzimit të ujit termomineral, në shfrytëzim të entalpisë së ulët me teknologji moderne në formë kaskadë, filluar nga përdorimet e ngrohje-freskimit të objektit ekzistues, si edhe për shfrytëzim në disa fusha të tjera të përdorimit, në varësi të kriterëve.

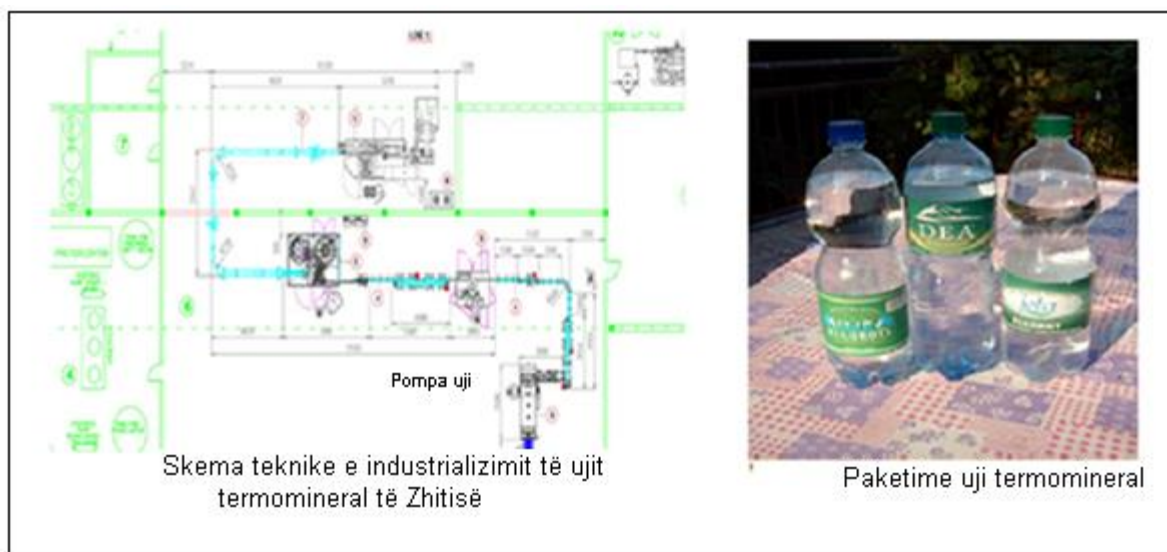


Fig.7.19. Skema teknike e vijës industriale të paketimit të ujit në Zhiti-Kllkot

Shuma në dispozicion e energjisë gjeotermike në Bajë e Pejës tejkalon kornizat e shfrytëzimit vetëm për shërbime në balneologji dhe rifreskim.

Për të realizuar qëllimin e studimit, mundësit e shfrytëzimit të energjisë gjeotermike është ndërtuar platformë me përgatitje të skenarëve të ndryshëm teknologjikë-ekonomikë.

Për shfrytëzim është përzgjedhur burimi me entalpi të ulët i ujit termomineral në Bajë e Pejës, me temperaturë ujore prej 48.9°C dhe prurje të qëndrueshme ujore prej $17.81/\text{s}$, i cili derdhet lirshëm në natyrë me afro 60% të vëllimit të përgjithshëm. Shfrytëzimi i energjisë gjeotermike, me kapacitet instalues me fuqi nxehtësie prej $2.897\text{MW}/\text{t}$, dhe me energji vjetore të nxehtësisë prej $71.86\text{TJ}/\text{vit}$, që mundë të përdoret për ngrohje të objektit ekzistues Termal” (në funksion), po edhe për objektet tjera për rreth që priten të aktivizohen, është planifikuar të bëhet me përzgjedhje të teknologjisë moderne - pompat e nxehtësisë varësisht nga fushat e përdorimit të kaskadës, në gjithë diapazonin e nxehtësisë së burimit, nga temperaturat më e lartë deri në atë të mjedisit.

7.9. KOMPLEKSI DEMONSTRATIV GJEOTERMIK, NË SHFRYTËZIM TË ENERGJISË GJEOTERMIKE NË MËNYRË INTEGRALE DHE KASKADË, PROJEKTOHET NË PUSIN TERMOMINERAL BANJË E PEJËS

Planifikimi i skenarëve në shfrytëzim të energjisë gjeotermike me entalpi të ulët në Kompleksin demonstrativ "Onix" dhe "Termal" është përzgjedhur dhe vendosur mbi kriteret

1. Në ndihmesë, për në plotësim të kriterëve që parashtrohen në direktiva Evropiane, për përdorimin e burimeve energjetike të rinovueshme - energjisë gjeotermike si dhe në realizim të masave përdoruese që shtrohen në PVKBRE 2016-2026, për Kosovën.
2. Për shfrytëzim të tërësishëm të entalpisë së ulët që ka uji termomineral në burimin e Bajës së Pejës, si edhe për të
3. Krijuar biznese me vende të reja pune, ambiente të kënaqshëm dhe miqësor me mjedisin.

Uji termomineral i Banjës së Pejës është mjaft premtues për mundësi të shfrytëzimit të entalpisë së ulët me koncept bashkohorë me teknologji me pompa të nxehtësisë, si qendër balnjologjike rekreative dhe në shumë programe tjera të shfrytëzimit në dy drejtime. Realizimi i përdorimit të drejtpërdrejtë të kësaj energjie përmes teknologjive moderne do të ketë ndikime pozitive në zhvillimin ekonomik, mjedisor dhe në bilancin energjetik të kompleksit Banjë e Pejës dhe më gjërë në mbarë rajonin.

Skenarët për shfrytëzimin e energjisë gjeotermike të entalpisë së ulët në Banjë e Pejës, në zbatim në Kompleksin demonstrativ "Onix" dhe "Termal" janë përzgjedhur dhe vendosur mbi kriteret, që:

1. Të japë ndihmesë në planifikimet ngrohëse-ftohëse edhe për objektet e tjera në kompleksin e llixhës (banjës).
2. Të bëjë analizën për mundësitë e shfrytëzimit të energji alternative dhe atyre të rinovueshme, miqësore me mjedisin
3. Të realizojë shfrytëzimin në formë komplekse dhe kaskadë të energjisë ujore termominerale nga burimi Banjë e Pejës për tërë kompleksin "Onix"
4. Të japë ndihmesë në zhvillimin e ekoturizmit në këtë zonë
5. Të krijojë biznese të reja dhe të hapen vende pune për komunitetin etj.

7.9.1. Përshkrimi i përgjithshëm

Burimi termomineral i Banjë e Pejës gjendet në veriperëndim të Kosovës, në distancë rreth 12 kilometra nga verilindja e qytetit të Pejës, në shtrirjen përgjatë rrugës Pejë-Mitrovicë, në fshatin Baicë, në mes të pyllit me lartësi mbi detare 535m, në rripat e malit Zhleb.

Përdorimi i ujit termomineral Banjë e Pejës është i njohur që nga Ilirët, Romakët, koha Osmane, etj.. Hoteli i parë është ndërtuar në vitin 1935 i njohur si "Ilixha" e

Pejës, e më pas me vite është rindërtuar si qendër rehabilitimi “ONIX”, me shumë interes jo vetëm për Kosovën, por edhe për shumë qytetarë nga Evropa. Kompleksi përfshin katër hotele dhe objekte të tjera ndihmëse. Në funksion janë hoteli “Termal” dhe “Ilixha”, ndërsa jashtë funksionit janë hoteli “Park” dhe “Onix”, për dy të fundit pritet aktivizimi në të ardhmen e afërt. I gjithë kompleksi ka sipërfaqe prej afro 38000m². Mesatarisht janë realizuar mbi 37500 qëndrime ditore.

7.9.2. Aspekti gjeotermik i shfrytëzimit të Banjës së Pejës

Nga aspekti gjeotermik ujërat termominerale Banjë e Pejës me debit të qëndrueshëm ujqor prej afro 18l/s dhe temperaturë konstante të ujit prej 48.9°C është burim i konsiderueshëm me energji gjeotermike me kapacitet termik instalues me fuqi nxehtësie prej 2.897MW/t, dhe me energji gjeotermike prej 71.86TJ/vit, që mundë të përdoret për ngrohje të objektit ekzistues “Termal”(në funksion), po edhe për objektet tjera për rreth që priten të aktivizohen.

Deri në ditët e sotit uji termal i banjës shfrytëzohet vetëm me 35% të vëllimit të përgjithshëm ujqorë, andaj platforma që propozohet bazohet në modele realiste të sistemeve gjeotermike për të shfrytëzuar potencialin e tërësishëm gjeotermik burimor, me mundësi të mira që ofrohen në shfrytëzimin e entalpisë së ulët me teknologji moderne, në dy drejtime:

- *Drejtimi i parë* i përket shfrytëzimit të ujit termal me debit ujqor prej afro 8l/s, për të gjitha shërbimet e objektin “Onix” që pritet të rindërtohet në kompleks.
- *Drejtimi i dytë* i përket shfrytëzimit të ujit termal prej afro 10l/s. Që rrjedh deri te këmbyesi i nxehtësisë për përdorime të ngrohjes dhe banjologjike-rehabilituese të hotel-klinikës “Termal”. Pas këtyre shfrytëzimeve uji kalon në përdorimet e kaskadës, si në ngrohje të: serave ku rriten lule dhe perime, të vaskave të rasatit të peshkut, kultivimit të algave dhe në fund fare, para se të derdhet me temperaturë prej 10°C, shfrytëzohet për nxjerrje të kripërave dhe për përfitimeve të tjera ekonomike, si në nxjerrjen e gëlqerorëve për gurë dekorativë etj..

Në Fig.7.20, kemi paraqitur skemën funksionale ideore të shfrytëzimit të ujit termomineral të Kompleksit “Onix”, në bazën e inçizimit satelitore të Kompleksit “Onix” dhe “Termal”



Fig. 7.20. Skema ideore funksionale në Kompleksin “Onix” dhe “Termal”, në Banjë e Pejës

7.9.3. Platforma në Kompleksin “Onix”

Të fillohet nga rindërtimi i hotel-klinikës “Onix”, e konceptuar të funksionojë mbi parimet e një hotel-klinike turistike, gjeografikisht e përshtatshme për turizëm. Planifikimet e rindërtimi të jenë konstruktive me plotësim të kriterëve termike, për të mundësuar ruajtjen e nxehtësisë, me klasifikim të ndërtesës me inerci të lartë të nxehtësisë. Në Hotel-klinikën "Onix" të planifikohet pishinë gjysmë olimpike, dush-masazhe, sallën për ping-pong, sallonin për bilardo, vende për qëndrim të këndshëm dhe çlodhje, barin për aperitiv, sallonin për TV, sallonin për këshillime të ndryshme, sallonin për ceremoni, sallën e kinemasë, sallën për kongrese, taracën verore etj. Hoteli të ketë Free-Shop dhe centralin telefonik, dhomë me vaska dyshe për trajtim individual mjekësor me ujë termomineral, në formë guaske natyrale, restorant, fusha sportive, pishina gjeotermike si edhe pishinë për fëmijë.

Qendrat Gjeotermike të ditëve tona kanë disa pishina të *mbyllura dhe të hapura*. Gjatë projektimit duhet respektuar normative dhe rekomandimet ligjore për ndërtim të pishinave. Temperatura e ujit për pishinën e notit rekomandohet me 28°C, me temperaturë ajri prej 2-4°C, më e lartë se temperatura e ujit, d.m.th. 32°C, por jo më e lartë se 34°C. Lagështia relative maksimale 65%. Intensiteti i ndërrimit të ajrit jo më pak se 80m³/h, shpejtësia e lëvizjes së ajrit jo më shumë se 0,2m/sek. Propozohet që pishinat të ndërtohen sipas standardeve, në katin përdhes me pamje kah lindja e diellit, kurse kah pjesa pasme e “Onix”-it të jetë e mbyllur, por me mundësi hapjeje në sezonin e verës, me këtë përzgjedhje:

Pishinat me ujë të ngrohtë dhe të njelmët

-*Pishinë gjeotermike*, kah pjesa lindore e objektit e mbyllur lehtë me përmasa 10 x 8 x 0.5m, uji me temperaturë prej 38°C.

-*Pishinë gjysmë olimpike* me ujë të ëmbël të ngrohtë, me temperaturë 30°C, e mbyllur, me përmasa 42 x 12 x 1,5m, e shkallëzuar, -*Pishinë me ujë të ëmbël të ngrohtë*, temperatura e ujit 30°C, e mbyllur lehtë, për fëmijët, përmasat 8 x 3 x 0,5m, e shkallëzuar.

Fushat– të ndërtohen pranë pishinave të objektit, si:

- fushë tenisi, përmasat 23,77 x 10, 97 m, e përafruar me 28 x 13 m.
- fushë voleybolli, përmasat 24 x 15 m, e përafruar me 28 x 18 m.
- fushë lodrash për fëmijë, përmasat 20 x 10m.
- lulishte përreth hotelit.

Furnizimi me ujë termal të jetë nga kanali ekzistues. Kycja për furnizim me ujë të jetë e përbashkët për të dy objektet, në kanalin ekzistues. Në mënyrë që të ruhet nxehtësia e ujit termomineral prej 48.9°C, kanali duhet të izolohet me lesh xhami, nga burimi kryesor deri në pikat e hyrjes në objekte.

Ngrohja-freskimi dhe ventilimi të realizohen me teknologji moderne, *Pus-Këmbyes nxehtësie-Pompë Gjeotermike*, e tipit ujë-ujë, bazuar në kushtet dhe kriteret e montimit dhe në karakteristikat e tjera ujore termale, gjithnjë në zbatim të normativave projektuese të komunitetit evropian: Direktiva 93/76 CEE e Këshillit të Evropës, norma ndërkombëtare ISO9164 si dhe normat UNI (10344,10379), me synim për mirëqenie të mjedisit. Në projekt të parashihet edhe mundësia e përdorimit të ujit për higjienë në sanitari, me temperaturë prej 30°C. Të parashihet bashkëgjenerim me kolektorë diellor (zonë me vlera të larta rrezatimi, 1650kW/m²), për ngritjen e temperaturës së ujit sanitar deri në 60°C, për 6 muajt e vitit.

7.9.4.Projekt ideor në objektin ekzistues "Termal"

Energjia e ujit termomineral Banjë e Pejës është në shfrytëzim vetëm në fushën e përdorimit për banjologji-fizioterapi dhe për ngrohje-freskim të objektit ekzistues.

Pjesa e parë dhe e dytë e projektit është ekzekutuar sipas standardeve DIN në fuqi. Ngrohja-freskimi në objektin "Termal", me sipërfaqen prej 1800m², funksionon sipas planit projektues, me specifikat teknike të një sistemi që ka pajisje dhe teknologji moderne për ngrohje-freskim, ventilim dhe ujë të ngrohtë sanitar. Konsumi për ngrohje dhe freskim të objektit është afro 700kWh/_{ene/nxe}, me shfrytëzim vetëm 35% të kapacitetit të tërësishëm instalues gjeotermik prej 2.879kWh/_{ene/nxeh}, vetëm në përdorim:

Për ngrohje:

- kati i parë 245kW/_{ene/nxeh}

- kati i dytë $245\text{kW}/_{\text{ene/nxeh}}$.
- për të gjitha sipërfaqet që freskohen: $48\text{kW}/_{\text{ene/nxeh}}$
- për ujë të ngrohtë sanitar: $160\text{kW}/_{\text{ene/nxeh}}$

Specifikat teknike të instalimit ngrohës

Sasitë në dispozicion të ujit të nxehtë, me temperaturë prej $48,9^{\circ}\text{C}$, qarkullojnë përmes një kanali lidhës, jo i izoluar, në mes të burimit kryesor, në gjatësi prej 100 deri në 150m, deri në rezervuarin e ujit termal. Uji i nxehtë, në rezervuar ku montohet *këmbyesii nxehtësisë*, pëson ulje të lehtë të temperaturës për afro 1.9°C , do të thotë nga $47.8/46^{\circ}\text{C}$ (temperatura e ambientit 23°C).

Në rezervuar, përmes ventilëve siguries, uji i nxehtë degëzohet në tri drejtime. Nga dega e parë uji rrjedh për mbushjen e dy pishinave me sasi prej afro $2 \times 180,6 \text{ m}^3/\text{ujë termal}$, çdo 24 orë. Nga dega e dytë uji termal me temperaturë prej 38°C , shkon për t'u shfrytëzuar për ngrohje-freskim, e nga dega e treta uji i nxehtë me temperaturë 46°C , derdhet ipa shfrytëzuar. Në distancë prej afro 15m nga pika e shpërndarjes, bashkohet me ujëra të tjerë të përdorshëm me temperaturë prej 29°C , dhe e vazhdon qarkullimin e lirshëm në kanal betoni kah pjesa lindore e hotel-klinikës "Termal", nga derdhet në sipërfaqe të lirë.

Matjet e kryera të temperaturës së ujit në terrenin-pikën në fund të kanalit nga derdhet uji, kanë rezultuara me temperaturë uji rreth 33°C , e cila entalpi humbet me derdhje të lirshëm, i pa u shfrytëzuar me vite.

Këmbyesi i nxehtësisë, është i tipit të hapur (zhytës në ujë termal prej 46°C), i vendosur në rezervuar betoni $1400 \times 600 \times 110\text{cm}$, i punuar nga gypa prej çeliku kualitativ $\varnothing 33.9\text{mm}$, me fuqi nxehtësie prej 470kW . Këmbyesi i nxehtësisë, i formës së mbyllur, nuk mund të ekzekutohet, me arsyetim se në forma të mbyllura shumë shpejt mund të formohen shtresa nga guri gëlqeror, si përbërës i ujit të nxehtë.

Për shpërndarje dhe qarkullim janë në funksion *pompat qarkulluestë* tipit ujë-ujë GHN50-60-85/120F, që shërbejnë për furnizimin të nxehtësve në përdhese, për t'i furnizuar me ujë termal sallat për fizioterapi, restorantin, bufenë dhe zyrat e recepsionit.

Freskimi – është i projektuar vetëm për restorantin në përdhese dhe për sallën e pushimit, që shfrytëzon ujin e nxehtë në formë direkt përmes centralit me vëllim prej $4500\text{m}^3/\text{h}$, me kapacitet instalues të pompave qarkulluese prej 32kW .

Uji sanitar ngrohet në kaldajë të veçantë me kapaciteti instalues $Q=160\text{kW}$. Bojlerët kanë lidhje me pompë riqarkulluese të tipit GHN32/120F i lidhur me gypin për qarkullim të ujit të ngrohtë sanitar.

7.9.5. Propozim projekti për ndërtimin e serave me ngrohje gjeotermike për kultivimin e luleve dhe perimeve

Kriteret e ndërtimit, si topografia, mundësitë për drenim, ambienti nën ndikimin të vlerave të larta të rrezatimit diellor, erërat me intensitet të ulët, karakteristikat kimiko-fizike të ujit si dhe shfrytëzimi i ujit të nxehtë me temperaturë prej 33°C i cili derdhet kot mbi 60% të vëllimit të përgjithshëm, është qëllimi për propozim të projektit ideor në ndërtim të serave për kultivimin e luleve dhe perimeve, rritjen e

rasatit të peshkut dhe kultivimin e algave, në sipërfaqen e lirë prej afro 70ari, në pjesën lindore të hotel-klinikës “Termal”, në kompleksin “Onix”.

Propozohet: Serat të projektohen në sipërfaqen që aktualisht është e pa shfrytëzuar, në mes të hotel-klinikës “Termal” dhe rrugës automobilistike (Fig.7.19).

Të ndërtohen të mbyllura, sipas standardeve, me instalime ngrohëse të teknologjive moderne. Së pari të ndërtohet bazament dhe mbi të vendosen shtretërit e serave, ku mbillen bimët, kultivohet alga dhe rritet rasati i peshkut. Serat të ndërtohen dhe të mbulohen me xhamë, plastikë apo foli polietileni. Serat të jenë prej njësive elementare, të standardizuara, me mbulesa prej xhami me qëllim të shfrytëzimit edhe të energjisë diellore (zonë nën ndikimin e rrezatimit të lartë diellor), me përmasa 30x4x3m, me sipërfaqe 60 deri në 120m². Njësitë e serës të kenë përmasa standarde 3,20 x 2,86m dhe lartësi prej 3,00 m. Gjithsej të ndërtohen gjashtë elemente të tilla, me sipërfaqe të përgjithshme prej 3000m². Uji i nxehtë për ngrohje të serave duhet të ketë temperaturë 40°C, ndërsa në dalje 25°C. Për të gjashtë njësitë e planifikuara kërkohet rreth 10.2 l/sek, ujë me temperaturë prej 39.5°C.

Në pjesën lindore të hotel-klinikës “Termal”, pas shfrytëzimit uji termal me temperaturë 38°C, përmes gypave të vendosur në kanale të izoluar, në gjatësi afro 350m do të qarkullojë lirshëm (fal pjerrësisë së terrenit), deri në nyjën lidhëse të instalimit ngrohës, kurse prej aty, përmes pompave qarkulluese të nxehtësisë të tip ujë-ujë, qarkullon për ngrohje të serave, në njësitë për kultivimin e perimeve-luleve, në vaska për kultivim të algave dhe për rritje të rasatit të peshkut. Për serat e planifikuara, në tërësinë e 6 njësive elementare me 500m², në sipërfaqe të përgjithshme prej afro 3000m², mund të sigurohet ngrohje e mjaftueshme me prurje ujore prej 64m³/orë, që premtan uji termomineral Bajë e Pejës.

Serave për rritjen e rasatit të peshkut dhe peshkut në vaska betoni me përmasa 42 x 20 x 1,2 m, dhe sipërfaqe të tërësishme prej afro 1000m², duhet ngrohur me sistemin ngrohës gjeotermik, me përkujdesje që të aplikohen kriteret për ngrohjen fushën e përdorimit për rritjen e peshkut dhe rasatit të peshkut me temperaturë nga 20 deri në 50°C.

Propozohet, se tërësia e serave të ketë sistem të përbashkët furnizimi. Sistemi ngrohës të kyqet në tubacionet egzistues në lartësi mbi sipërfaqen e planifikuar për ndërtimin e sistemeve ngrohëse për sera. Investimet e përgjithshme do të arsyetohen me shfrytëzimi e energjisë ngrohëse që fitohet nga uji i nxehtë, me kosto relative ndërtimi prej afro 35% më të ulët.

7.9.6. Projekt propozimi për rritjen e algave

Projekti që propozohet për ndërtimin e impianteve ku do të rriten algat, është hartuar mbi bazën e kushteve ekologjike të terenit, klimës, ditët me diell gjatë periudhës mars-nëntor, temperaturës së ujit, po edhe nga të dhënat hulumtuese të studimeve në aspektin algologjik për “Rritjen e algave në ujërat termominerale” (M.Cvijiç, Instituti Botanikës, 1986), ku thuhet se “në ujërat termominerale të Banjës së Pejës është konstatuar prania e algave të grupit *Cyanophyta* dhe *Bacillariophyta*—grup i Spirulinave”.

Rritjen e mundëson edhe përbërja e lartë e NaHCO_3 (1984mg/l), përmbajtja minerale (1395mg/l), me elemente të rralla si me Arsen (0.082mg/l), Litium (0.10mg/l), Barium (0.0145mg/l), si edhe Stroncium (1.20mg/l), që të gjithë elementet në kufij të lejuara (shif Tab.7.3). Përmbajtja e ulët e CO_2 (<100 mg/l), si faktorë me ndikim në kultivim, mundë të plotësohet me paisje teknologjike (Foto-bioreaktor, gjenerues të CO_2), për aq sa është e nevojshme për proceset e fotosintezës.

Propozojmë: që në pjesën lindore të hotel-klinikës “Termal”, të parashihet për ndërtim plantacioni me vaska me ngrohje gjeotermike për rritjen e algave me sipërfaqe të përgjithshme prej 2000m². Vaskat të ndërtohen nga betoni në formë katrore, të mbyllura me xham, me mundësi të ngrohjes nga gypat ekzistues përcjellës të nxehtësisë me përdorim të teknologjive moderne me pompa të nxehtësisë në shfrytëzim të energjisë së ujit, nga degëzimi i dytë. Për të ngritur temperaturën deri në 40°C, si kërkohet në fushën e përdorimit për rritje të algave, në aplikimet me teknologji moderne këmbyesit e nxehtësisë-pompa të nxehtësisë..

7.9.7. Projekt propozimi për proceset e industrializimit

Karakteristikat kimike-fizike të ujit termomineral të Banjës së Pejës, tregojnë vlera të larta të përbërësve gëlqerorë (S.Luković, 1962, Tabela në Fig. 7. 20). Bazuar në të dhënat e përbërjes si dhe në formimin e shtresave gëlqerore përreth pusit të ujit termomineral (Fig.7. 21), propozohet: skenari për ndërtimin e impiantit industrial për nxjerrjen e shtresave *gëlqerore për gurë dekorativë*, që formohen për rreth pusit të ujit termomineral. Shfrytëzimi të bëhet me kushte parimore sipas standardeve, me arsyetim që gjatë eksploatimit të zbatohen teknologji përkatëse hidroinxhinerike, me mekanizëm të specifikuar në mënyrë që gjatë nxjerrjes mos të ndodhë të humbët uji i nxehtë i burimit.

Ujërat termominerale ofrojnë veti shëruese përgjithësisht me komponentë të përbërësve mineral dhe gazrat të ndryshëm në përbërje. Komponentët terapeutik (CO_2 , HCO_3 , Ca-Mg, Na, Cl, Fe, HS, S, H_2S , SO_4 , Br, dhe Ra), janë aktiv në përbërjen e ujërave termominerale me temperaturë më të lartë se 25°C, thuhet në literaturën e Ivanov & Nevraev, “Klasifikimi i ujërave shëruese”, në vitin 1964.

Uji termal i Pejës i përket grupit të ujërave me mineralizim të rritur (1-5g/l), me përbërje të lartë të Ca (309mg/l), Na 41.9 (mg/l), Mg (86.5mg/l), dhe Kalium 9.9

(mg/l) (të dhëna nga rezultatet e [SGS INSTITUTI FRESEIUS GmbH, 2015](#)), andaj na lejohet të propozojmë për projektim dhe planifikim të procesit në kaskadë për shfrytëzim të ujit termomineral për qëllime industriale, në:

1. Përfitim të kripërave me bazë natriumi, kalciumi, kaliumi, magnezi apo bashkë dyzimet e tyre, si dhe për
2. Industrializimin e ujit të pijshëm, sipas rekomandimeve të mjekëve, pasi kur pihet ndikon kënaqshëm dhe laksativ në organizëm ([Prof. Dr V. Dragishiq](#)).

Përberje kimike të ujërave termominerale të burimit Banjën e Pejës nga të dhënat e literaturës ([Pr.Dr.Protiq,1957](#) & [Pr.Dr. Lukoviq,1962](#)), i paraqet tabela në figurë

Përberja kimike (Lukoviq1962)		Përberja kimike (D.Protiq,1995)						Përberja kimike e traventinës	
Elementet	Sasia (mg/l)	Përberja /Sasia (mg/l)							
Natriumi(Na)	42.9	CO ₃	0	Sr	1.20	Ca	145.0	Na ₂ O	Gjurmë
Kalcijumi(Ca)	274.8	HCO ₃	1420.0	Ba	0.12	Mg	86.0	CaO	54.15
Kalijumi (K)	9.9	Cl	52.0	Li	0.10	NH ₄	0.3	K ₂ O	Gjurmë
Magnezijum(Mg)	120.0	SO ₄	10.0	Rb	0.040	Fe ₂ O ₃	1.20	MgO	0.6
Jon,Hidrokarbonat	1532.9	F	0.6	As	0.025	Al ₂ O ₃	4.48	Al ₂ O ₃	Gjurmë
Jon, Sulfati(SO ₄)	6.0	Br	0.15	Pb	0.020	HBO ₂	3	SO ₄	0.09
Klori (Cl)	174.0	J	0.07	Mn	0.020	Cr	0.007	Cl	Gjurmë
Temperatura	48.9 °C	HPO ₄	0.10	Ni	0.01	Co	0.005	Fe ₂ O ₃	0.65
	-	HASO ₄	0.05	Cu	0.01	Ti	0.005	SiO ₂	0.2
	-	Na	252.0	Zn	0.009	Mo	0.003	-	-
	-	K	5.0	Cs	0.008	Cd	0.003	-	-



Gur dekorativ përreth pusit Banjë e Pejës

Fig.7. 21.Shtresë gëlqerore dhe përbërs mineral, për rreth pusit Banjë e Pejës

Kripëzimi

Ujërat termominerale të Banjës së Pejës, pas shfrytëzimit kaskadë, para se të përdoren për ujëte, duhet të shkripëzohen nga përbërësit që janë me impakt negativ dhe që kalojnë vlera kufitare të lejuara (Tab.7.3). Largimi i pjesërishtëm i

përbërsve të Borit (nga 0.85mg/l), Natriumi (nga 41.9mg/l), vlerat e larta të Kalciumit me 309mg/l, Magnezit (86,5 mg/l), Hydrokarbonateve (1506mg/l) etj., po edhe të gazrave të tretur si H₂S prej 0.0027 mg/l, dhe CO₂ të lirë 0.1mg/l, Litium në procesi e shkripëzimit mundë të përdoren në industrializim dhe për përfitime të komponentëve si bashdzyime të kripërave. Ky problem nuk është kaq i thjeshtë, kur ujërat përmbajnë edhe elemente të rënda, madje deri në Litium (Li), që nuk duhet përdorur për plehërim, pa largimin e përbërsve të dëmshëm, si në rastin e ujit në Bajë e Pejës. Që uji termomineral të ketë kritere të plotësuar për ujitje (temperaturë 10°C dhe pa përbërs të dëmshëm) duhet të shkripëzohet dhe atëherë thuhet se uji është i shfrytëzuar plotësisht.

Barasvlerat e lejuar të përbërsve kimik me peshën e lejuar, në ekosistemet e bimësisë i paraqet tabela

JONET	SIMBOLI KIMIK	Pesha e B.VL. në, mg/l
ANIONET (jon acidik)	.	
KLORURE	Cl ⁻	35.5
KARBONATE	CO ²⁻	48
SULFATE	SO ⁴⁻⁻	30
BIKARBONATE	HCO ₃ ⁻	61
NITRATE	NO ₃ ⁻	62
KATIONET (jon bazik)		
NATRIUMI	Na ⁺	23
KALIUMI	K ⁺	39.1
KALCIUMI	Ca ⁺⁺	20
MAGNEZIUMI	Mg ⁺⁺	12.2

Tab.7.3. Barasvlerat e lejuar të përbërsve kimik në ekosistemet e bimësisë

Mundësitë e përdorimit të ujit termomineral Banjë e Pejës, janë në favor të kënaqshëm në shfrytëzim të entalpisë së ulët me përdorim të drejtpërdrejtë të sistemeve teknologjike moderne-pompa të nxehtësisë në shumë procese të shfrytëzimit kaskadë, si në fushën e banjologjisë dhe rehabilitimi, sport dhe rekreacion, për ngrohjen të hotel klinikës “Termal” dhe “Onix”, si dhe me energjinë që mundë të shfrytëzohet për ngrohjen e serave të bimësisë, vaskave ku bëhet rritja e rrasatit të peshkut, në kultivim të algave, në shfrytëzime industriale, përfitime të kripërave e të tjera procese, si mjaft fitimprurëse për rajonin si nga aspekti energjetikë, ekonomikë, social edhe ambientale në Republikën e Kosovës.

Fig. 7. 21, paraqet skemën ideore për mundësitë e shfrytëzimit të energjisë së nxehtësisë në formë kaskade, të ujit termomineral në kompleksin “Termal” dhe “Onix”, në Banjë të Pejës

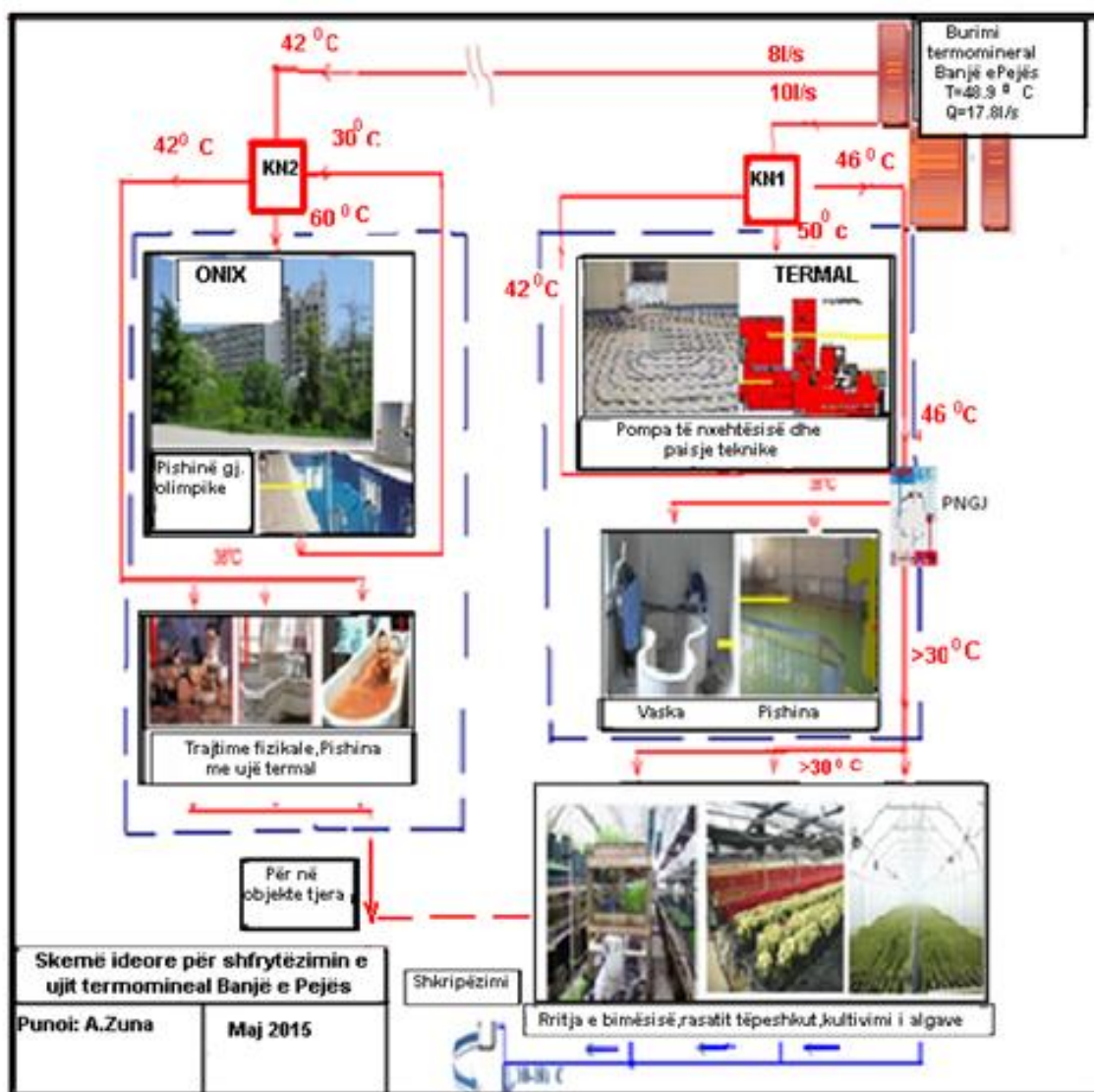


Fig.7. 22. Skemë ideore e shfrytëzimit të energjisë së nxehtësisë të ujit termomineral Banjë e Pejës

8.0. NDIKIMI MJEDISOR NGA SHFRYTËZIMI I ENERGJISË GJEOTERMIKE TË UJËRAVE TË NXEHTË

8.1. Ndikimi pozitiv në shfrytëzimin e energjisë gjeotermike

Burimet gjeotermike janë burime natyrore të rinovueshme dhe të pa kufishme nga brendësia e tokës, për shfrytëzim dhe përdorim me ndikim pozitiv për zhvillim të qëndrueshëm ekonomik industrial dhe mjaft me rëndësi për çështjet mjedisore.

Implantet gjeneruese të energjive që shfrytëzojnë energjinë gjeotermike, gjatë proceseve teknologjike emetojnë fare pak ndotës, apo në vlera minimale dioksid karboni, sulfat hidrogjeni, ammonium, metan., grimcave dhe dyoksidit të karbonit krahasuar me lëndët djegëse fosilore.

Emetimet mundë të jenë prezent në varësi të përzgjedhjes së pajisjes teknologjike si dhe metodave që aplikohen për gjenerim të energji në:

1. Proceset gjeneruese të energjisë elektrike që aplikojnë sistemet gjeotermike me teknologji moderne me cikël të mbyllur, që janë treguara me impakt pozitiv ndaj ambientit, nga fakti se uji apo avulli termal pas procedimit dhe shfrytëzimit injektohet në pusin marrës pa emetime të ndotësve. Në veçanti duhet cekur sistemin gjeneruese të tipit binar dy shkallorë që shfrytëzojnë energji gjeotermike me metodë direkt me teknologji modern- pompa të nxehtësisë për gjenerim të energjisë ngrohëse-freskuese pothuajse pa fare emetime të ndotësve.

8.2. Ndotja në mjedisë për shkak të shfrytëzimit gjeotermik

Ujërat e nxehtë edhe pse miqësore me mjedisin mundë të kenë edhe ndikime negative gjatë proceseve të pësëritshme gjeotermike që shfrytëzojnë burime termale ku uji fontanonë apo me vëllime të theksuar avujsh me temperatura mbi 100°C. Ndikimi negativ në këto mjedisë është nga shkak i: lirim të emisioneve në ajër gjatë fontanimit të ujërave të nxehtë, zhurmës, kërkesë për puse të reja, hapja e kanaleve për montimin e pajisjes - dëmtim i natyrës. (Feretiç D.Dejan Sh.,e të tj.,2000). Proceset shkarkuese të emisioneve varësisht se cili nga sistemet në shfrytëzim gjeotermike aplikohet i paqetët tabela

Emisionet, procesi	CO ₂	SO ₂	NO _x	Grimca
Shpimet	3	0.01	0.26	0.03
Ndërtimi i centralit	6.1	0.01	0.02	0.002
Tipi i paisjes teknologjike	emisionet	në	g/kWh)	
	CO ₂	SO ₂	NO _x	Grimca
Cikli binar	9.1	0.02	0.28	0.03
Tipet tjera	79.1	0.02	0.28	0.03

Tab.7. 4. Emisione shkarkuesen në proceset e shfrytëzimit gjeotermike (gr/kWh)

Megjithatë, duhet të merret parasysh edhe impakti negativ mbi mjedisin që mundë të ketë me përdorimi direkt të ujërave termale që derdhen lirshëm në natyrë:

- Uji i shkarkuar nga impiantet gjeotermale është përgjithësisht në një temperaturë më të lartë se mjedisi rrethues dhe mund të shkaktojë kështu ndotje termale.
- Ndotje të ujërave sipërfaqësore dhe pranë sipërfaqësore që përdoren si ujë ipijshëm, industrial etj., afër të truallit burimor të ujit termal.
- Ndotja e ajrit me gazin sulfhidrik dhe karbonik, duke i dhënë aromën të pakëndshme të vezës së prishur.
- Varfërim të biodiversitetit (A.Frashëri,2008.....)

Uji termal i Banjës së Pejës, ka në përbërje të kationeve, Ca²⁺ 309 mg/l, Mg²⁺ 86.5 mg/l, K⁺9.9 mg/l edhe sasi të Na⁺41.9 mg/l, NH₄⁺ 0.14/l, me anione, HCO₃⁻

1506 mg/l, SO_4^{2-} 6.5 mg/l, Cl 7.7 mg/l. Përmban elemente me sasi të rritur të Li 0.1 mg/l, Ba 0.45 mg/l dhe Sr 1.3 mg/l, SiO₂ 60 mg/l, Al₂O₃ 4.43 mg/l, Fe₂O₃ 1.23 mg/l, dhe sasi të ulët koncentrimi radioaktiv Ra=0.37 Bq/l, me përmbajtje gazore të CO₂ < 10 mg/l dhe H₂S prej 0.027 mg/l. Uji termal me këtë përmbajtje kanë impakt negativ.

Në zvogëlim të ndotjes nga gazrat dhe era e pa këndshme që përhapet në mjedise, duhet aplikuar impiante me teknologji moderne që sigurojnë përthithjen e sulfurit, para largimit në ajër, e që sasit e mbledhura mundë të shfrytëzohen për qëllime fitimprurëse nga sulfuri, plehrat artificiale etj.. [[Energy for keep, Creatin clin elektricity, USA](#)].

9.0. ASPEKTI EKONOMIK I PËRDORIMIT TË UJËRAVE TERMOMINERALE NË KOSOVË

Në gamën e gjerë të strategjive për përfitime ekonomike me efikasitetit duhet shtruar edhe problematikat që lidhen me njohurit për terrenet burimore gjeotermike, moshën e burimive termomineral, akujferët në shtresat e tokës, rezervat potenciale, efektet shëruese që ofrojnë banjot, si edhe si duhet ato shfrytëzuar në shumë procese në fusha të ndryshme ekonomike filluar nga *aplikimet teknologjike deri në tregun e orientuar*.

Shfrytëzimi i energjisë gjeotermike ndërlidhet me sektor energjetikë, për qëndrueshmëri të zhvillimit ekonomik rajonal por edhe vendor. Do veçojmë vetëm disa nga ato të cilat ndihmojnë për të arritur efikasitet ekonomik në fushën e përdorimit të energjisë gjeotermike. Me SWOT analizën elaboruese të zonave burimore gjeotermike në Republikën e Kosovës, në veçanti me shembullin e shfrytëzimit të ujërave termale në Banjë e Pejës, të Malishevës, dhe të Studenicës, si dhe të ujërave nëntokësore pranë sipërfaqësore në shtresë të cekët në Rrafsh të Dukagjinit, japim pasqyrimin e gjendjes:

Përparësitë

- Krijohet bazë shkencore për vlerësimin e pasurive natyrore të energjisë gjeotermike si dhe të ujërave termominerale, në Kosovë.
- Të dhënat e zonave gjeotermike do të përdoren për përzgjedhjen e zonave me interes në shfrytëzim të energjisë gjeotermike.
- Drejtimit në transferim të metodave të reja aplikative të teknologjive
- Në fakt, përfitimi ekonomik rrjedh nga përdorimi i tyre në vite me kosto të ulët operimi kundrejt investimeve fillestare, të cilat mund të jenë të konsiderueshme.
- Ndihmesë në bilancin energjetik të ngrohjes
- Ekzistenca e burimeve ujore termale në Kosovë, ofrojnë zhvillime në turizëm, mjekim dhe rekreacion (e ndërlidhur si banjologji-vend malor).
- Bazën për platforma tjera zhvëllimore në ndërtim të koncepteve të reja edhe në gjitha burimet tjera, përveç në Bajë e Pejës.
- Implementimi i projekt sipas propozimeve ideore në: ndërtimin e serave me ngrohje nga energjia ujore e ujërave termale, për kultivimin e bimësisë dhe për rritjen e rrasatit të peshkut, për ngritjen e vaskave për kultivim të algave,

impianteve industriale për industrializimin e ujit, do rezultojë me pozitivitet ekonomik dhe social.

-Ky zhvillim do të krijojë vende të reja pune dhe përmirësojë kushtet dhe nivelin e jetesës së banorëve në zonat burimore të ujërave termale.

-Krijohen mundësit që njohurit mbi teknologjitë të shpërndahen në komunitetin tekniko-shkencor, të biznesit të bujqësisë si dhe administratës shtetërore.

-Mbrotjtja e mjedisit duke siguruar mbrotjtje të mirë të ekosistemeve të zonave gjeotermike.

2. Dobësitë Burimet e pashfrytëzuara natyrore (toka bujqësore për rreth burimeve, mineralet, ujërat minerale të shfrytëzuara me shembuj si në Banjë të Pejës afro 35%, afro 90% të pashfrytëzuar në Malishevë, Studenicë edhe Bajë të Skenderajt, e tjera burime si edhe ujërat pranë sipërfaqësore në shtresë të cekët, të shfrytëzuara me afro 5 deri në 10%, në tërë rajonin e Kosovës.

3. Rreziqet Infrastrukturë e mangët ligjore dhe rrugore, dhe shfrytëzuese për burimet natyrore, mungesa e zbatimit të ligjeve që kanë të bëjnë me çështjet mjedisore dhe kadastrave, mungesa e tregut të punës, humbja dhe degradimi i burimeve.

4. Lidhjet dhe aktivitete të tjera

Në lidhje me këto vëzhgime e të tjera, platformat e shtruar me forma kaskadë të shfrytëzimit të energjisë, entalpisë së ulët të ujërave termominerale duhet të zbatohen me teknologji moderne- pompat e nxehtësisë për ngrohje dhe freskim, me qëllim të arritjes së efikasitetit energjetike - ekonomike e në përdorim të plotë të energjisë gjeotermike.

Promovime dhe bashkëpunime të mangëta për të treguar vlerat e burimeve natyrore që ka Kosova, konkretisht në ujërat termominerale, mos komunikimi me qendra rajonale të ekoturizmit. Përcjellja jo aktive e zhvillimeve rajonale dhe kërkesave të turizmit në të mirë të zhvillimit të qëndrueshëm në vend dhe në mbarë Kosovën.

PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Me këtë Tezë të Doktoratës, për herë të parë merret në studim *regjimi gjeotermik dhe mundësit e shfrytëzimit të energjisë gjeotermike në Kosovë*

Fillimisht krijohen njohuri për burimet gjeotermike - të rinovueshme, dhe mundësit e shfrytëzimit të këtij burimi me teknologji moderne – pompat e nxehtësisë, për ti shpërndarë në komunitetin tekniko-shkencor, të biznesit, të bujqësisë si dhe administratës shtetërore.

-Kosova ka burime natyrore me energji të rinovueshme ndër to edhe burime gjeotermike. Të dhënat nga hulumtimet dhe strategjitë e energjive qeveritare planifikojnë në shfrytëzimin e kësaj energjie deri në 2020 me pjesëmarrje të energjive nga dielli, uji, era, biomasa po edhe nga ajo gjeotermike në përdorim me pompat e nxehtësisë me kapacitet të instalueshëm rreth 10MWt.

-Objektivi kryesor ishte për të përcaktuar parametrat gjeotermik, rajonizimin e zonave gjeotermike, vlerësimin e potencialit gjeotermik dhe mundësit e shfrytëzimit të kësaj energjie e cila fitohet nga thellësitë e tokës, në Kosovë.

-Regjimi gjeotermik të vendit e përcaktojnë parametrat e ndryshëm gjeotermik. Dëndësia e fluksit të nxehtësisë prej 40, 50 mW/m² (në perëndim) deri në 110mW/m² (në lindje). Gradientet mesatar gjeotermik(mbi mesataren e Evropës), prej 0.035, 0,05 deri në 0,12°C/m përkatësisht me temperatura nga 30, 40 deri në 108°C, në 1000m thellësi, që përfshijnë zona dhe nën zona gjeotermike në shtrirjen VP-JL-VL dhe në qendër të vendit.

Burimet e energjisë gjeotermike të entalpisë së ulët në Kosovë janë

1. Nxehtësia e truallit dhe e shtresave pranë sipërfaqësore të Tokës, me mundësi shfrytëzimi deri në 200m, thellësi.

2. Ujërat gjeotermike nga burimet dhe puse me temperaturë deri në 52°C, që rrjedhin nga lidhja komplekse që ekziston midis neotektonikës, gjeologjisë, gjeokimisë, kushteve hidrogeologjike dhe temperaturave në thellësi të tokës.

-Po thuajse të gjitha 20 burimet e ujërave termominerale me entalpi të ulët dalin në kufijtë e njësive tektonike të Dinarideve, Moravë e Binçit dhe në zonën e Jashtme dhe qendrore të Vardarit, por edhe në nën zonat me fenomene gjeotermike atë të Malishevës, Drenicës dhe të Podujevës. Potencial i përgjithshëm gjeotermik ka kapaciteti instalues prej 10.45MWt, deri në 14.5MWt dhe me energji vjetore prej 108.5TJ/vit deri në at të afërt me 250.3TJ/vit.

Ka kushte të favorshme dhe mundësi të kënaqshme për shfrytëzim të energjisë ujore për ngrohje të objekteve individuale me urbanizim të ulët dhe atyre në industri. Regjimi i qëndrueshëm gjeotermik ujon jep shpresë edhe për kërkime të reja të burimeve gjeotermike.

3. Ujërat termale pranë sipërfaqësorë në shtresë të cekët (deri në 12.5m, thellësi), në pellgun ujëmbajtës në Dukagjin, janë me arritje të pritshme në shfrytëzim të entalpisë së ulët me pompa të nxehtësisë, kur bëhet fjalë për plotësimin e bilancit lokal po edhe regional të nxehtësisë.

-Ndërtimi i sistemeve ngrohëse-freskuese për godinat me anën e sistemeve moderne Burim nxehtësie trualli - pus – këmbyes nxehtësie-pompë nxehtësie gjeotermike, përfaqësojnë drejtim të më të rëndësishëm të shfrytëzimit të energjisë gjeotermike në Kosovë, duke kontribuar në mënyrë të ndjeshme në plotësim të planifikimeve dhe plotësim të masave në përdorim të burimeve të rinovueshme-gjeotermike, që shtrohen në Strategjinë Afatgjatë të Energjive 2016-2026, në Kosovë.

-Skenarët që propozohen për shfrytëzimin e energjisë gjeotermike janë mbështetur në teknologjitë moderne për përdorimin e energjisë gjeotermike sipas parimit kompleksë dhe kaskadë të shfrytëzimit, në burimet termominerale dhe

parametrave gjeotermikë të ujërave që takohen në strukturën e Dinarideve, në Kosovë.

-Qendra gjeotermike me koncepte moderne që mundë të ndërtohet në Bajë të Pejës duhet të jetë shembull edhe për ujërat e banjave tjera, në Kosovë. Ato duhen të kenë hotel –klinikë me pishina me ujë të ngrohët, vaska, banja termale dhe kabina për sauna, salla për masazhe dhe për sport, salla për konferenca e tj., në shfrytëzim të tërësishëm të energjisë së ujit termomineral në Bajë e Pejë. Pranë qendrës “Termal” duhet ndërtuar sera për kultivimin e perimeve, luleve dhe basene për kultivimin e mikroalgave dhe spirulines, nxjerrjen e gurëve gëlqerorë dekorativ dhe kripërave natyrale nga përbërja e ujit.

-Ngrohja dhe freskimi i serave bujqësore me sisteme të teknologjive që shfrytëzojnë energjinë gjeotermike është nga përdorimet më të rëndësishme të bujqësisë, si i vetmi sektorë me perspektiv në Kosovë.

-Instalimet për akuakulturë, nxjerrja e elementeve dhe kripërave natyrore nga ujërat termominerale si hallkë e fundit është mjaft fitimprurëse në proceset e shfrytëzimit kompleks dhe kaskadë të energjisë ujore.

-Mbrojtja dhe ruajtja e mjedisit, hapja e vendeve të reja të punës dhe ndihmesa energjetike në lokalitete të caktuara dhe në mbarë vendin, do të realizohen vetëm në kushtet e ndërtimit të qendrave komplekse gjeotermike me koncepte moderne, krahas me vlerësimet fitimprurëse ekonomike edhe mjedisore, *për jetë më të mirë në Kosovë.*

- ❖ *Programe të shfrytëzimit gjeotermik të entalpisë së ulët të ujërave termominerale tashmë janë shtruar por ato kanë për të sjellë më shumë të mira nëse implementohen!*

LITERATURA:

Akademia e shkencave të Kosovës, 2001, grup autorësh, "Kosova, Vështrimi monografik", Prishtinë 2001.

Z.Elezaj, Dr.A. Kodra, "Gjeologjia e Kosovës", Prishtinë, 2008.

Strategjia minerare e Republikës së Kosovës, 2012– 2025, MZHE, Kosovë.

Strategjia e ngrohjes e Republikës së Kosovës, 2000-2011, MZHE,

Balanca vjetore e energjisë e Republikës së Kosovës për vitin 2015, Prishtinë,

Planikombëtar i veprimit për BRE të energjisë (PKVBRE), 2016-2026, MZHE.

United Nations Development Programme "Energy in the Western Balkan"-2008.

Daniel M. Kammen, Maryam Mozafari and Daniel Prull, "Sustainable Energy Options for Kosovo" (Universiteti i Kalifornisë, Berkeley, 2012).

Milivojevic S, Baklajic D., Zhivaljevic M, Vujishic P.,

Harta gjeologjike plansheti Rozhaja, K34-41, (1:100000), Beograd 1973-1981,

Filipović B., Krunić O., etj. 2005, *Regional hydrogeology of Serbia*. - Faculty of Mining and Geology, **Bogdanovic P., Urosević D., Dimitrijevic D., etj.** Harta gjeologjike plansheti Mitrovica e Titos, K34-42, (1:100000), Beograd 1972-1977, GIS, 1981.

Loncarević Ç., Harta gjeologjike plansheti i Rahovecit, K34-54 (1:100000), Beograd (1959-1971, GISS, 1979.

Petković K., Srbije Geologija. Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju Rudarsko-geoloskog fakulteta. Beograd: Univerziteta u Beogradu; 1977.

Dimitrijević, m.d. et al.: Geological Atlas of Serbia 1 :2.000.000

International Geological Corellation Programm: Tektonska Karta Tectonic Map SFR Yugoslavia 1:500.000

Pavić A., Menkovic Lj, Koscal, Plansheti Ferizaj, K34-55, Beograd, 1966-1980

Vukanovic D., Dimitrijevic D & N, Karajicic etj..

Harta gjeologjike e Podujevës, Plansheti K34-43, (1:100000), Beograd 1964-1975, GISS,

Komisioni i Pavarur për Miniera dhe Minerale (KPMM), Harta e ujërave termominerale e Kosoves (1:200000), 2006.

Komisioni i Pavarur për Miniera dhe Minerale (KPMM), Harta hidrogeologjike e Kosovës (1:200000), 2006

Komisioni i Pavarur për Miniera dhe Minerale (KPMM), Harta tektonike e Kosovës (1:200000), 2006. Projektit për Zhvillimin e Autoriteteve të Pëllgjeve lumore në Kosovë, 2008-2010, **Veselin Dragišić** " Osnovi hidrogeologije", 2010

Perić J., Studimi për mundësin e akumulimit të ujërave nëntokësore në basenin e Dukagjinit"-Beograd.

Micevski E,Zhogorski G.,Raporti i hulumtimeve hidrologjike në Istog –Institut i gjeologjik i Shkupit,1983.

Krešić, N., 1987: Karstić, Hydrogeological systems in ophiolites belt of Inner Dinarides of Serbia.- PhD thesis,University of Belgrade, Faculty of Mining and Ge-ology, pp. 210

StankovićS., Dukić T.,.Termomineralne vode na SAP Kosovo, 1987.

Milentićević G, NedeljkovićB.,Termomineralne vode banjske, potencijalnost, kvalitet,mogućnost korišćenja”

Protić, D., 1995, Mineralne i termalne vode u Srbiji. Geoinstitut, Beograd; 1995.

Mijatović B. F. (ed.), 1984: *Hydrogeology of the DinaricKarst*.- International contributions to Hydrogeol- ogy, Heise Verlag, vol. 4, pp. 255, Hannover

Stevanović, Z., 1995: Karst groundwater of Serbia-pres- ent and potential uses in regional water supply.- In: *Litospheric eater mineral resources of Serbia*, University of Belgrade,Faculty of Mining and Geology, pp. 77-121, Belgrade.

Hurting E., Čermak V., Haenel G., Zui V,1992,Geothermal Atlas of Europe(in English)

Milenić D., Krunić O., & Milanković D.,“Thermomineral waters of Inner Dinarides karst”.

Lund, J.W., and Freeston D. H.,: World-Wide direct uses of geothermal energy 2015. “Proceedings of the World Geothermal Congress 2016,

Lund WD, Freeston HD, Boyd LT. Direct utilization of geothermal energy 2010review. *Geothermics* 2011;40:159–80.

Aleksic D. Analiza arheoloske gradje teritorijNovog Pazara i okoline. NoviPazar: Muzej Raska; 2001.

Omoto H. and Raj R.O., 1982: monografija (pod redakcijom H.L. Barnsa). Геохимия гидротермальных рудных месторождений. Издательство „Мир“ Москва.(пп.444)

Bogdanović P., 1978: Тумач за лист Косовска Митровица, Основне геолошке карте 1:100.000. Београд.

Antics, M., Sanner, B., 2007: Status of geothermal energy use and resources in Europe. Proceedings of the European Geothermal Congress 2007.Unterhaching, Germany, 30 May – 1 June 2007.CD

Antun Shimunić, “Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske”,Zagreb,2008

Directive 2003/30/EC (OJ L 123, 17.5.2003) of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.

Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources.Brussels

Milivojević M., Martinović M., Geothermal resource in Yugoslavia - the use and possibility of development. Ecologica, Third Edition. Belgrade.

Ravnik D., "Geotermicke razikave in Slovenia", Lubljanë, UDK 550.36, 1996.

Kreshić, N., : *Karstic hydrogeological systems in ophiolites belt of Inner dinarides of Serbia.* - PhD thesis, University of Belgrade, Faculty of Mining and Ge-ology, pp. 210, 1987.

A.Frashëri A. *Outlook on Principles of Integrated and Cascade Use of Geothermal Energy of Loë Enthalpy in Albania.* 26th, 2001

Alfred FRASHËRI, Nevtan KODHELAIJ, "Burimet e energjisë gjeotermike në Shqipëri dhe platformë për shfrytëzimin e saj", Tiranë.

Zdenko Shimić "Geotermalna energija",

Trond Slagstad 1, Kirsti Midttømme1,2, Randi Kalskin Ramstad 1,3 and DagSlagstad "Factors inflencing shallow (< 1000 m depth) temperatures and their signifiance for extraction of ground-source heat "Stanford workshop on Geothermal Reservoir Engineering. 29-31 January, 2001, California, USA

Geological Survey of Norway (NGU), 7491 Trondheim, Norëay.

Scientific Papers "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development" University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Bucharest, Romania, 2011.

Donal blaise Lloyd , Hoë to harvest Earth's Free energy for Heating&Cooling.

Milivojević, M., 1989, *Evaluation of geothermomineralresources of Serbia territory –excluding autonomous provinces.* - PhD thesis University of Belgrade Faculty of Mining and Geology, pp. 478

Marlyn Nemzer, D. Page, A. Carter Energy for Keeps, California, USA, 2006

A. Zuna, Master "Mundësitë e shfrytëzimit të burimeve të rinovueshme për përfitimin e energjive dhe ndikimi në mjedis në Republikën e Kosovës", Mitrovicë, 2011.

FIGURAT

Fig. 1.1. Harta e Kosovës në shtrirje të Gadishullit Ballkanik.....	12
Fig. 1.2. Ujëndarje hidrografike kah Ballkani, në Kosovë.....	14
Fig. 1.3. Pellgjet - pellgjet lumore, akumulimet ujore në Pellgun e Drinit të Bardhë.....	15
Fig. 1.4. Harta izotermike dhe rrezatimi optimal diellor për Kosovën.....	16
Fig. 1.5. Harta e të reshurave, në Kosovë.....	18
Fig. 1.6. Shpejtësia e erës, në Kosovë.....	19
Fig. 2.1. Harta gjeologjike vështruese e Kosovës.....	20
Fig. 2.2. Njësi gjeologjike rajonale tektonike të Kosovë.....	24
Fig. 2.3. Litologji që i takojmë në Kosovë.....	27
Fig. 2.4. Basenet qymyrmajtëse në Kosovë.....	31
Fig. 3.1. Konsumi i produkteve energjetike në sektorë, Kosovë.....	38
Fig. 3.2. Konsum i energjive për gjithë sektorët, në Kosovë.....	39
Fig. 3.3. Kërkesa për produkte energjetike në sektorë, Kosovë.....	40

Fig. 3.4. Basenet dhe rezervat qymyore, në Kosovë..	48
Fig. 3.5. Shfrytëzimi i mihjeve në Bardh dhe Mirash, procesi teknologjik	49
Fig. 3.6. Centralet, furnizimi i përgjithshëm me energji, në Shqipëri	50
Fig. 3.7. Termocentralet dhe furnizimi i përgjithshëm me energji, Bosnjë e Hercegovinë..	51
Fig. 3.8. Furnizimi i konsumit nga burimet energjetike, në Serbi dhe Mal të Zi	52
Fig. 3.9. Furnizimi i përgjithshëm me energji nga lëndë parësore, në Maqedoni,.....	53
Fig. 3.10. Mundësitë e furnizimit, rezervat me gaz nga TAP	55
Fig. 4.1. Sipërfaqet e rrezatuara dhe variacionet mujore diellore, në Kosovë.....	58
Fig. 4.2. Vendndodhjet për mullinj të erës dhe shpejtësia e erës, në Budakovë.....	62
Fig. 4.4. Prioritete e programeve nga BE-28, për shtetet e EJL.....	68
Fig. 5.1. Formimi i rezervuarit gjeotermik, pamje e një gejzeri.....	72
Fig. 5.2. Pamje satelitore e zonave gjeotermike.....	72
Fig. 5.3. Njësitë gjeologjike regjionale të Kosovës.....	77
Fig. 5.4. Vlerat e rrezatimit diellor, për Kosovën.....	77
Fig. 5.5. Harta e temperaturave deri në 1000 m, thellësi, për Kosovën.....	79
Fig. 5.6. Harta e temperaturave mbi 1000m, thellësi për Kosovën	80
Fig. 5.7. Detaje të temperaturave në thellësinë 5000m, Kosovë.....	81
Fig. 5.8. Temperatura kundrejt thellësisë, për njësi të ndryshme tektonike	81
Fig. 5.9. Harta e gradientit gjeotermik mesatar, për Kosovë.....	83
Fig. 5.10. Harta e gravimetrisë dhe shtresat sedimentare të Neogjenit, Kosovë.....	84
Fig. 5.11. Harta e dendësisë së fluksit të nxehtësisë, për Kosovë,.....	86
Fig. 5.12. Shpërndarje e temperatura dhe dendësinë e fluksit të nxehtësisë.....	87
Fig. 5.13. Anomalitë e energjisë në relieving, në Kosovë.....	88
Fig. 5.14. Profili skematik i strukturave gjeo litologjike në litosferë.....	91
Fig. 5.15. Harta e burimeve dhe puseve ujore termale, Kosovë.....	94
Fig. 5.16. Vendburimet termale në hartë neotektonike dhe hidrologjike të Kosovës.....	96
Fig. 5.17. Zona të përafëruara gjeotermike në topografinë e Kosovës	97
Fig. 5.18. Zonat dhe nën zonat gjeotermike në strukturë gjeologjike të Kosovës	97
Fig. 5.19. Profile skematike të zonave burimore të ujërave të ftohët e të ngrohët.....	100
Fig. 5.20. Profili skematik gjeologjik i zonës së ujit termal të Banjës së Skenderajt.....	101
Fig. 5.21. Burime termale në përshkrim neotektonik në Rrafsh të Dukagjinit	102
Fig. 5.22. Shembullin e ngrohjes në pusin Ishmi 1-Shqipëri.....	103
Fig. 5.23. Zona Gjeotermike e Rogoznës në strukturë gjeologjike-neotektonike.....	105
Fig. 5.24. Burimi i Banjës, në neotektonik dhe profili gjeo-litologjik izones.....	107
Fig. 5.25. Burimet termale në linjë të përbashkët termale, Kosovë.....	109
Fig. 5.26. Burimet gjeotermike në hartën e izosistevë të tërmeteve.....	108
Fig. 5.27. Burimet termominerale në zonën e Vardarit.....	111
Fig. 5.28. Profili skematik hidrogeologjik i zonës së ujerave të Banjës së Klokotit.....	113
Fig. 5.29. Rrafshi i Dukagjinit, në mbulesë neotektonike.....	117
Fig. 5.30. Mjedise burimore termale, në mbulesën topografike të Rrafshit të Dukagjinit	119
Fig. 5.31. Burime termale në shtrirje të terrenit hidrologjik, në Dukagjin	122
Fig. 5.33. Profili skematik gjeolilogjik i zonës burimore Banje e Pejës.....	124
Fig. 5.34. Pozicionimi e burimeve termale në neotektonikën, në Rrafsh të Dukagjinit.....	126
Fig. 5.35. Profili skematik gjeologjik dhe temperaturat në thellësi të Dinarideve.....	128
Fig. 5.36. Profili skematik hidrogeologjik i zonës burimore të Studenicës... ..	129
Fig. 5.37. Bajë e Malishevës në neotektonikë dhe profili skematik litologjik.....	128
Fig. 5.38. Profili litologjik i shtresëve të cekët në Rrafsh në Dukagjin.....	131
Fig. 5.39. Harta e burimeve dhe puseve termale, në Rrafsh të Dukagjinit	142
Fig. 6.1. Paraqet . potencialit gjeotermik në Kosovë.....	146
Fig. 7.1. Shfrytëzimi kaskadë i energjisë së nxehtësisë, në fushat e përdorimit.....	146

Fig. 7.2. Burimet termominerale, mundësia e shfrytëzimit sipas fushave të përdorimit ..	150
Fig. 7.5. Skema funksionale e centralit elektrik gjeotermike në kompleks objektësh.....	155
Fig. 7.6. Paraqitje skematike e kogjenerimit	152
Fig. 7.7. Pishina Bajë e Malishevës, lloje të algave <i>Chlorophyta</i>	159
Fig. 7.7. Shfrytëzim i nxehtësisë së tokës.....	163
Fig. 7.8. Sistemi direkt –DX.....	164
Fig. 7.9. Sistem i ngrohjes-freskimit në objekte institucionale	166
Fig. 7.11. Shfrytëzimi i tereneve me ujëra të cekët.....	167
Fig. 7.12. Skema funksionale e instalimit ngrohës në hotel-klinikën “Termal”.....	168
Fig. 7.14. Pompa e nxehtësisë gjeoteramle, metodat efikase të shfrytëzimit.....	173
Fig. 7.15. Raporte të shpenzimit të energjisë primare me energji tjera për ngrohje.....	174
Fig. 7.16. Rritje e bimësisë në serë, ngrohja me ujë të nxehtë.....	182
Fig. 7.17. Skemë teknike i instalimit ngrohës në procese të përbashkëta.....	183
Fig. 7.18. Foto nga kultivimet e llojeve të spirulinës dhe algave në vaska.....	186
Fig. 7.19. Skema teknike e vijës industriale të paketimit të ujit në Zhiti-Kllokot.....	189
Fig. 7.20. Skema ideore funksionale në Kompleksin “Onix”, Banjë e Pejës.....	192
Fig. 7.21. Shtresë gëlqerore dhe përbërs mineral, për rreth pusit Banjë e Pejës.....	197
Fig. 7.22. Skemë ideor e shfrytëzimit të energjisë së nxehtësisë të ujit termomineral Banjë e Pejës.....	199

GRAFIK

Graf. 1.1. Papunësia në Kosovë.....	20
Graf. 3.1. Trendi i rritjes ekonomike në Kosovë.....	36
Graf. 3.2. Prodhimi dhe konsumi i linjitit në vite.....	39
Graf. 3.3. Skenari bazë dhe efikasitet për njësi gjeneruese.....	44
Graf. 3.4. Pjesëmarrja e produkteve të naftës si burime primare.	45
Graf. 3.5. Pjesëmarrja e burimeve të ndryshme energjetike në vendet e EJL.....	46
Graf. 3.6. Prodhimi në mihjet qymyrorë, në Kosovë.....	47
Graf. 3.7. Krahësimi i pjesëmarrjes së sektorëve të energjisë në konsumin final të energjisë në vendet e EJL.....	54
Graf. 4.1. Bashkëgjenerim energji diellore me energjinë bazë.....	59
Graf. 4.2. Gjenerimi i energjisë ngrohëse nga lloje të BRE, në Kosovë.....	63
Graf. 4.3. Konsumi i energjisë nga BRE, në përdorime të ndryshme.....	64
Graf. 4.4. Pjesëmarrja e BRE, në konsumin e përgjithshëm të energjisë.....	68
Graf. 4.5. Pjesëmarrja e teknologjive të ndryshme të BRE.....	69
Graf. 4.6. Pjesëmarrja e teknologjive të ndryshme me plotësime nga BRE.....	7
Graf. 5.1. Ndryshimet e temperaturave për njësi strukturore tektonike.....	80
Graf. 5.2. Gradientet gjeotermik për situacionet të zonave burimore Kosovë.....	85
Graf. 5.3. Paraqitja grafike e karakteristikave kimiko-fizike	117
Graf. 5.4. Variacioni kohor të temperaturave mujore, në Pejë.....	118
Graf. 5.5. Vlerat mesatare të rrezatimit diellore, në Pejë.....	118
Graf. 5.5. Anomalit termike në shtresë të ndryshme të tokës.....	134
Graf. 5.6. Ndryshimet e temperaturave në thellësi me litologji aluviale.....	135
Graf. 6.1. Potenciali gjeotermike, Kosovë.....	144

Graf. 7.1. Konsumi i energjisë gjeotermike në grupin e BRE.....	156
Graf.7.2. Kapaciteti i instaluar gjeotermik me përdorim të drejtpërdrejtë.....	167
Graf.7.2. Aplikimet me metodën direkte në gjithë botën	170

TABELA

Tab. 2.1. Vendburimet me rezerva të plumb-zinkut dhe metaleve të tjera.....	33
Tab. 3.1. Niveli i zhvillimit ekonomik në disa vende të Eurozonës.....	37
Tab. 3.2. Konsumit i burimeve energjetike në sektorin e amvisëri	41
Tab. 3.4. Parashikimi i konsumit të energjive për sektorë të ndryshëm	42
Tab. 3.5. Kapacitetet gjeneruese të energjisë elektrike të Kosovës.....	43
Tab. 4.1. Vendndodhja dhe të dhënat e rezervave energjetike ujore, në Kosovë.....	61
Tab. 4.2. Burimet e energjisë nga biomasa në Kosovë,.....	63
Tab. 4.3.Objektivi kombëtarë i konsumit nga BRE,Kosovë.....	69
Tab. 5.1. Periudhat e formimit të vendburimeve termominerale.....	89
Tab.5.2. Klasifikimi i burimeve ujoretermale.....	92
Tab.5.3. Katalogu i burimeve termale në Republikën e Kosovës.....	94
Tab.5.4.Karakteristikat fiziko- kimike të ujërave termomineral në Dinaridet e Brendshme.....	116
Tab.5.5. Karakteristikat kimike-fizike të ujit termal Bajë e Pejë,në vite.....	126
Tab.5.6. Karakteristikat kimike-fizike të ujit termomineral Banjë e Pejë.....	128
Tab.5.7. Përcaktimet e temperaturave ujore termale në akuiferet parësore.....	129
Tab.5.8. Vendndodhja gjeografike dhe parametra kimiko-fizikë të e puseve dhe burimeve me ujëra nëntokësore, në Dukagjin	140
Tab. 6.1. Kalkulimet e energjisëpër disa burime termominerale.....	141
Tab. 7.1. Vlerësime ekonomike, dhe shpenzimet dhe konsumi.....	177
Tab. 7.2. Klasifikimi i ujërave sipas përdorimit industrial.....	188
Tab. 7.3. Barasvlera e lejuar e përbërësve kimik në ekosistemet e bimësisë.....	198
Tab .7. 4. Emisione shkarkuesen në proceset e shfrytëzimit gjeotermik.....	200

FOTO

Foto 2.1. Pjesë e përbërjes nga Urani, në Kosovë.....	32
Foto 2.2. Disa lloje të resurseve minerale në Kosovë.....	35
Foto 4.1. Lloje të qymyri në mihjet e Kosovës.....	56
Foto 5.1. Burime termominerale në Kosovë.....	113
Foto 5.3. Pamje burimore e sistemeve hidrogjeoterma.....	120
Foto 5. 8. Burime dhe puse në Dobrushë, Loxhë ,Istog,.....	137
Foto 7.1. Pamje nga disa banja, në Kosovë.....	171