

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
UNIVERSITETI I PRISHTINËS
KONFERENCA KOMBËTARE
„TRANSFERIMI I TEKNOLOGJISË TË AVANCUAR URA E
RRUGËS SONË TË PËRBASHKËT“

Tiranë, 31 Tetor 2011

**TRANSFERIMI I TEKNOLOGJIVE
MODERNE PËR SHFRYTËZIMIN INTEGRAL
DHE KASKADË TË ENERGJISË
GJEOTERMALE NË SHQIPËRI**

Alfred FRASHERI¹, Bashkim ÇELA¹, Angjelin SHTJEFNI²,
Salvatore BUSHATI³, Niko PANO³, „Nevton KODHELAI¹

**MODERN TECHNOLOGY TRANSFER FOR INTEGRATED AND
CASCADE USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN ALBANIA**

Platform for the modern integrated and cascade use of geothermal energy of low enthalpy in Albania is presented in the paper. Geothermal resources in Albania are located in limestone's reservoirs, in sandstone's reservoirs, and in seismo active belt.

Geothermal regime of Albanides, offers several ways to use the heat of the Earth: Space heating & cooling, recreation-medical treatment center, development of the ecological and historical tourism of the best European level, power generation, and salts and microelements extraction.

In the paper addressed the analysis of market and economic assessments for areas of geothermal energy utilization

Qëllimi

Jepet një platformë për shfrytëzimin e energjisë gjeotermale të entalpisë së ulët në Shqipëri. Burimet gjeotermale në Shqipëri janë përqëndruar në rezervuarët karbonatikë, ranorë dhe në brez sizmik aktiv. Regjimi gjeotermal i Albanideve, ofron disa drejtime të shfrytëzimit të nxehëtisisë së Tokës: Ngrohja dhe

freskimi i godinave dhe serave; për rigjenerimin e shëndetit të njerëzve, trajtimet mjekësore, turizmin ekologjik dhe historik në ; gjenerimi i energjisë elektrike; nxjerrja e kripërave natyrale dhe mikroelementëve. Në kumtesë trajtohet edhe analiza e tregut dhe vlerësimet ekonomike për fushat e shfrytëzimit të energjisë gjeotermale.

¹ Fakulteti i Gjeologjisë dhe i Minierave, ² Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Universiteti Politeknik i Tiranës, ³ Akademia e Shkencave e Shqipërisë

1. Hyrje

Burime të shumta të energjisë gjeotermale të enthalpisë të ulët, si edhe shumë burime të ujit termo- mineral paraqesin bazën për zbatimin e suksesshëm të teknologjive moderne në Shqipëri, për të arritur efektivitet ekonomik dhe suksesin e shfrytëzimit kompleks.

Aktualisht, ka shumë studime gjeotermale, hidrogjeologjike, hidrokimike, biologjike dhe mjekësore të kryera për burimet e ujërave termominerale në Shqipëri. Rezultatet e studimeve gjeotermale të kryera në Shqipëri janë të paraqitura në hartat dhe prerjet gjeotermale. Hartat e temperaturave janë përpiluar për nivele thellësiore të ndryshme, deri në 3000m. Janë ndërtuar gjithashtu edhe Harta e Gradientit Gjeotermal, Harta e Dendësisë së Fluksit të Nxehtësisë, si edhe Harta Tematike e Zonave Gjeotermale me pozicionin e burimeve dhe puseve gjeotermalë.

Burimet natyrore me ujrat termale dhe strukturat gjeologjike me të cilat lidhen janë hartografuar gjithashtu. Në përgjithësi, këto studime dhe vrojtme janë të veçanta, të pa lidhura me njëri tjetrin. Informacioni i tyre ka shërbyer për studime dhe vlerësime krahinore në Shqipëri. Studime dhe vlerësime të tjera, të detajuara dhe komplekse kanë qenë të nevojshme për të njohur mirë burimet termale dhe të ujit mineral në planin rajonal, si edhe të tregut gjeotermal në Shqipëri. Sipas rezultateve të këtyre studimeve është bërë vlerësimi i nivelit perspektiv të zonave gjeotermale. Pas këtyre vlerësimeve të

detajuara është e mundur për të filluar investimet në zonat gjeotermale perspektive për shfrytëzimin e integruar dhe kaskadë të energjisë gjeotermale, Ky shfrytëzim duhet të realizohet me skemë të integruar të energjisë gjeotermale, me pompat e nxehtësisë gjeotermale ujë-ujë dhe me energjinë diellore për plotësim. Kjo skemë e dobishme, miqësore me mjedisin, që përdor energjitë e ripërtëritshme (energjinë gjeotermale dhe energjinë diellore), si edhe teknologjitë e reja (pompat e nxehtësisë gjeotermale ujë-ujë), është kursimtare në përdorimin e energjisë, duke realizuar edhe shfrytëzim kaskadë të saj. Skema kaskade duhet të përdoret në mënyrë që të merret dobia maksimale nga energjia gjeotermale në zonën e zgjedhur.

Shfrytëzimi i energjisë gjeotermale do të ketë një ndikim të drejtpërdrejtë në zhvillimin e rajoneve, duke rritur të ardhurat për frymë të tyre, si edhe në të njëjtën kohë të përmirësojë standardin e jetesës së njerëzve. Këto investime janë me përfitim në një periudhë të shkurtër kohe.

2. Burimet e energjisë gjeotermale në Shqipëri

2.1. Metodika

Rezultatet e studimeve gjeotermale të kryera në Shqipëri janë të paraqitura në hartat dhe prerjet gjeotermale. Hartat e temperaturave janë ndërtuar për nivele të ndryshme, deri në 3000m thellësi 1, 2, 3. Janë ndërtuar edhe Harta e Gradientit Gjeotermal, e Dendësisë së Fluksit të Nxehtësisë, si edhe Harta tematike me zonat dhe burimet gjeotermale. Burimet natyrore me ujrata termale dhe strukturat gjeologjike me të cilat ato lidhen janë hartografuar gjithashtu [1]. Janë vlerësuar rezervat gjeotermale dhe nxehtësia në vend. Janë vlerësuar edhe mundësisë e shfrytëzimit të puseve të braktisur të thellë të naftës si "Sonda Vertikale të Nxehtësisë së Tokës".

2.2. Regjimi Gjeotermal

Strukturat gjeologjike të Shqipërisë, Albanidet janë pjesë përbërëse e Brezit të Rrudhosur Alpin Mesdhetar dhe formojnë krahun jugor të tij. Ato ndahen në dy zona paleogeografike madhore: Albanidet e Brendshme dhe Albanidet e Jashtme. Strukturat gjeologjike të Albanideve janë bartëse të rezervave të mëdha të energjisë gjeotermale të entalpisë së ulët. Në qendrën e Ultësirës Pranadriatike në Myzeqe, dendësia e fluksit të nxehtësisë ka vlerën 42-mW/m^2 (Fig. 1). Ky fluks ka dendësi që arrin deri 60-mW/m^2 në rajonet lindore të Shqipërisë, në brezin e shkëmbinjve ofiolitikë. Rritja e temperaturës me thellësinë bëhet me gradient gjeotermal rreth $1.87\text{ }^\circ\text{C}/100\text{m}$ në rajonin e Myzeqesë (Fig. 2). Në rajonet jugore të vendit, gradienti gjeotermal ka vlera më të ulta, deri $1.15\text{-}1.3\text{ }^\circ\text{C}/100\text{m}$. Drejt rajoneve veri-lindore dhe jug-lindore të Shqipërisë, gradienti gjeotermal rritet dhe arrin vlera deri $2.35\text{ }^\circ\text{C}/100\text{m}$. Temperaturat luhaten nga një vlerë më e vogël 6.7°C deri 18.8°C , mesatarisht 16.4°C në thellësinë 100 m dhe arrijnë deri 105.8°C në thellësinë 6000m (Fig. 3, 4, 5).

2.3. Zonat dhe rezervuarët gjeotermale

Midis energjive të rinovueshme, të ujit, të rrezatimit diellor, erës e biomasës, zë vend edhe nxehtësia e Tokës. Në Shqipëri ka shumë burime dhe puse të ujrave termomineralë të entalpisë së ulët. Ujërat e tyre kanë temperaturë që arrijnë deri $80.0\text{ }^\circ\text{C}$ (1, 2, 3, 4, 5) (Fig. 6, Tab. 1).

Burimet dhe pusët gjeotermalë në Shqipëri

Tab. 1

Lloji i burimit	Vendndodhja	Temperaturat [$^\circ\text{C}$]	Kripëra [mg/l]	Prurja [l/sek]
Burim natyror	Llixha Elbasan, Peshkopi, Krane (Sarandë), Bënjë (Përmet), Kapaj (Mallakastër), Shupal (Tiranë), Sarandoporo (Leskovik), Tërvoll (Gramsh), Mamurras (Tiranë).	21-60	0.3-26	10-40

Puse të thellë në rajonet	Kozan, Ishëm, Galigat, Bubullimë, Ardenicë, Seman, Verbas.	29.3-80.0	1-19.3	0.9-18
---------------------------	--	-----------	--------	--------

Nga pusët e thellë, uji termal vjen nga thellësitë (800-3000)m, nga rezervuarë karbonatikë ose ranorikë.

Burimet dhe pusët termale janë të vendosur në tri zona gjeotermale: Zona e **Krujës**, e **Ardenicës** dhe e **Peshkopisë**. Veç këtyre ka edhe burime të veçantë, në disa vende të tjera.

Zona gjeotermale e Krujës është zona me rezervat më të mëdha gjeotermale. Ajo ka një shtrirje të përgjithëshme prej 180 kilometra dhe gjerësi 4-5 kilometra, si edhe ka rezerva të identifikuar $5.9 \times 10^8 - 5.1 \times 10^9$ GJ. Kjo zonë fillon nga bregderi i Adriatikut në veriperëndim të Tiranës dhe vazhdon në jugelindje të Shqipërisë edhe në territorin grek.

Zona gjeotermale e Ardenicës ndodhet në Ultësirën Bregdetare të Shqipërisë, ne veri të Fierit. Uji fontanon në pusët nga shtresat ranore në thellësi, duke patur në sipërfaqe temperaturë rreth 32-38°C, dhe prurje 15-18 l/sek. Në pusët e Semanit ka fontanuar ujë me temperaturë deri 80°C, njëri prej të cilit tani ndodhet i zhytur në det.

Zona gjeotermale e Peshkopisë ndodhet rreth 2 km në juglindje të qytetit të Peshkopisë. Atje ndodhen disa burime pranë njëri tjetrit. Prurja e disa burimeve arrin deri 14-17 l/sek. Temperatura e ujit arrin deri 43.5°C.

3. Drejtimet për shfrytëzimin e energjisë gjeotermale të entalpisë së ulët në Shqipëri

Regjimi gjeotermal i strukturave gjeologjike në Shqipëri dhe potenciali i nxehtësië së Tokës ofrojnë disa drejtime të shfrytëzimit të energjisë gjeotermale, që sipas rëndësisë dhe kontributit të tyre në bilancin energjetik të vendit [1, 2, 3]:

3.1. Ngrohjen dhe freskimin e mjediseve duke shfrytëzuar nxehtësinë e shtresave pranësipërfaqësore të Tokës, me anën e sistemeve moderne dhe më efektivitet të lartë ekonomik “Pus - Këmbyes Nxehtësie - Pompë geotermale nxehtësie”. Një këmbyes i nxehtësisë, koaksial ose në formë U-je instalohet në shpime 30-150 m të thellë. Uji që qarkullon nëpër këtë këmbyes, ose uji i marrë në shtresa ujëmbajtëse pranësipërfaqësore nxjerr nxehtësinë nga shtresat e Tokës. Shfrytëzimi i energjisë gjeotermale për ngrohje edhe në Shqipëri, është një nga rrugët për të kontribuar në bilancin aktual të burimeve energjitike të vendit.

3.2. Shfrytëzimi integral i energjisë së ujërave gjeotermale, së bashku me energjinë diellore dhe të erës, si edhe në mënyrë **kaskade** nga temperaturat më të larta deri sa uji të ftohet në temperaturën e mjedisit, kur ujërat termale nuk kanë më potencial termal të nxjerrshëm. Qendrat Gjeotermale moderne që mund të ndërtohen në zonat e burimeve termomineralë në Shqipëri duhet të jenë komplekse, duke pasur hotel-klinikë me pishina më ujë të ngrohtë gjithë vitin, vaska për banja termale dhe kabina për sauna, sheshe dhe salla sportive e për masazhe, salla për konferenca, etj. në mënyrë që të shërbejnë për ripërtëritjen e organizmave të njerëzve të shëndoshë, për mjekimin e pacientëve me sëmundje të ndryshme, si edhe për ekoturizëm (Fig. 7). Pranë këtyre qendrave të ndërtohen sera për kultivimin e perimeve, luleve dhe fidanëve të pemëve të ndryshme, basene për kultivimin e mikroalgave, si të spirulinës, dhe rritjes së peshqve, impiante për degazimin e ujërave termomineralë dhe nxjerrjen e kripërave natyrale, fusha të mbjella me asparagus. Ujërat e pijshëm minerale mund të industrializohen për tu përdorur nga popullsia.

Ndërtimi tërësor ose pjesor i objekteve dhe instalimeve të treguara më lart tashmë është projektuar për secilin burim në Shqipëri, në varësi të parametrave gjeotermalë dhe gjeografikë.

3.3. Përdorimi i puseve të thellë të braktisur të naftës dhe të gazit si “*Sondë Vertikale të Nxehsisë së Tokës*” për të ngrohur ujin në thellësi të Tokës.

3.4. Studimi i mundësisë së gjenerimit të energjisë elektrike në disa puse të thellë naftë që fontanojnë ujë me temperaturë mbi 60°C, në kompleks me energjinë djellore.

Skenarët që janë propozuar për shfrytëzimin e energjisë gjeotermale në Shqipëri janë mbështetur në:

- a) Teknologjitë moderne për shfrytëzimin e energjisë gjeotermale, sipas parimit të përdorimit integral dhe kaskadë të burimeve të ujërave termale.
- b) Parametrat gjeotermalë të burimeve të ujërave termomineralë në Shqipëri.

Ndërtimi i qendrave komplekse moderne gjeotermale është edhe kusht për mbrojtjen dhe ruajtjen e mirë të mjedisit gjatë shfrytëzimit të burimeve termale. Aktualisht, ujërat termale derdhen në sipërfaqen e tokës duke patur impakt të madh mbi truallin, ujërat sipërfaqësore dhe nëntokësore, si edhe mbi biodiversitetin e zonës.

4. Tregu shqiptar i energjisë gjeotermale

Platoforma për shfrytëzimin efektiv të energjisë gjeotermale në Shqipëri është bazuar edhe në analizën e ekonomisë së tregut, duke patur disa objektiva [3]:

- Gjendja aktuale e zhvillimit gjeotermal në Europë, lidhur me aktivitetet, zbatimet, rezultatet, barrierat për hapjen e tregut gjeotermal, problemet ligjore dhe financiare, etj.
- Krahasimi midis gjendjes aktuale të krahinave të ndryshme të Shqipërisë.
- Identifikimi i qëndrimit dhe ndjenjat e grupeve që synojnë drejt shfrytëzimit të energjisë gjeotermale dhe aspektet e mjedisit.

4.1. Ngrohja/freskimi i mjediseve

Kërkesat për ngrohjen dhe freskimin e godinave janë rritur në Shqipëri. Gjatë dekadës së fundit, konsumi i energjisë elektrike për ngrohjen e godinave ka qënë 1,375 GWh/vit, ose 23,8% të totalit të energjisë elektrike të prodhuar në vend [6]. Sot kjo kërkesë është shumë më e madhe.

Në vendet e përparuara të Europës, SH.B.A., Kanada, Japoni etj. sot përdoren gjerësisht sistemet modene gjeotermale të ngrohjes/freskimit Pus-Këmbyes Nxehtësie-Pompë Nxehtësie Gjeotermale [7, 8]. Pesë instalimet e para gjeotermale kanë disa vjet që punojnë me sukses edhe në Shqipëri, duke treguar efektivitet të lartë ekonomik dhe duke kursyer eneregjinë elektrike. Kosto e instalimit të sistemeve gjeotermale është më e lartë sesa e sistemeve më kaldaja me naftë ose gaz, por sistemet gjeotermale konsumojnë shumë më pak energji gjatë punës. Vetëm me kursimet nga ky konsum më i vogël, arrihet që periudha e vetshlyerjes së investimeve për ndërtimin e sistemeve gjeotermale të jetë shumë e vogël, nga 2,2 deri 6,5 vjet. Çmimi i ngrohjes me sistemet gjeotermale është rreth 2,65 – 4,46 Euro cent/kWh, ndërsa për sistemet me kaldajë arrin 13 Euro cent/kWh, rrjedhimisht 2,9-4,9 herë më shtrenjt. Nga analiza e efektivitetit financiar rezulton se sistemet gjeotermale të ngrohjes/freskimit janë sistemet më ekonomike, miqësore me mjedisin dhe kontribuojnë në përmiësimi e bilancit energjetik të vendit.

4.2. Përdorimi i ujërave termomineralë në llixha-rekreacioni, për ngrohje dhe ujë sanitar, për kultivime agrokulturash dhe akuakulturë, për përpunimin e ujit mineral të pijshëm dhe gjenerimin e energjisë elektrike.

Burime e ujërave termominerale në Shqipëri njihen qysh në lashtësi. Burimet termalë të Llixhave të Elbasanit, të njohura qysh në atë kohë për vetitë kurative shumë të mira të ujërave, me prurjen aktuale të ujit termomineral prej 15 l/s dhe temperaturën e tij 30-60°C, kanë fuqi të mundshme për tu

instaluar 2.760 kW. Aktualisht, frekuentimi i këtyre banjave termale është rreth 28.000 persona-ditë/vit. Burimet e përroit të Banjës Peshkopi, me prurjen aktuale të ujit termomineral prej 14 l/s dhe temperaturën e tij në grykë 43,5 °C, kanë fuqi të mundshme për tu instaluar 1.700 kW. Qendra Balneologjike e Peshkopisë punon në mënyrë sezonale, nga 1 maji deri 15 nëntor dhe ka një frekuentim prej 106.500 persona dite/vit. Me dhjetra vizitorë ditorë frekuentojnë gjatë muajve të verës burimet termale të Bënjës në shtratin e lumit të Lëngaricës, të cilat janë të mirënjohura qysh në kohën e Perandorisë Romake, prandaj edhe vetë fshati e ka marrë emrin nga fjala “banjë”. Burimi i avullit në malin e Postenanit është shfrytëzuar nga banorët vendas për të bërë banja dhe për të mjekuar sëmundje të ndryshme. Edit’h Durham, në librin “The Burden of the Balkans”, botuar në vitin 1905, shkruan: “Përgjatë një shkëmbi, jo larg nga fshati, gjendet një burim sulfurik,Burimi vlerësohet shumë për mjekime të reumatizmit...”. Janë të mirënjohura edhe burimet termalë të Vromonerit në bregun e lumit Sarandaporo në jug të Leskovikut.

Ujërat termalë të këtyre burimeve deri më sot janë shfrytëzuar vetëm për qëllime kurative të sëmundjeve të ndryshme. Këto burime i kanë të gjitha kushtet të kthehen në qendra të rëndësishme ndërkombëtare rekreacioni-kurimi dhe ekoturizmi dhe turizmi kultoror dhe historik, sepse jo vetëm ndodhen në vende me bukuri të mahnitëse dhe me monmente të natyrës, por edhe pranë monumenteve kulturorë e historikë. Pranë burimeve duhet të ndërtohen Qendra Gjeotermale Komplekse moderne.

Zbatimi i koncepteve dhe teknologjive të reja në zonat ekzistuese gjeotermale në Shqipëri mund të jenë i realizueshëm vetëm në kushtet e miratimit të Ligjit të Energjisë Gjeotermale, drafti i cili është hartuar dhe paraqitur në kuadrin e realizimit të një projekti të Programit të UNDP, GEF-SGP 2003, në mënyrë që investimet të jenë të mbështetura në ligj dhe energjia gjeotermale të shfrytëzohet sipas normave dhe kërkesave teknike.

Për zhvillimin qendrave komplekse gjeotermale edhe shteti, me mjetet e mundësitë e veta, duhet të kontribuojë për tu përgjigjur strategjive të Komisionit Gjeotermal të Brukselit për futjen në shfrytëzim gjithnjë e më shumë të energjive të rinovueshme dhe asaj gjeotermale.

5. Konkluzione

1. Shqipëria ka burime të energjisë gjeotermale të entalpisë së ulët, në të cilat mund zbatohet teknologjia integrale dhe kaskadë për shfrytëzimin e saj si energji alternative, e qëndrueshme dhe miqësore me mjedisin.

2. Burimet e energjisë gjeotermale në Shqipëri përfaqësohen nga:

a) Nxehtësia e truallit, i cili ka temperaturë mesatarisht 16,4 °C dhe Fluksi i Nxehtësisë së Tokës nga thellësia.

b) Ujërat termomineralë të burimeve natyrale dhe puseve që fontanojnë ujë me temperaturë deri 80 °C.

3. Përdorimi i sistemeve ngrohës/freskues, që shfrytëzojnë nxehtësinë e shtresave pranë sipërfaqësore ose të ujërave nëntokësore të baseneve të cekta, me anën e teknologjisë moderne Pus-Këmbyes Nxehtësie - Pompë Nxehtësie Gjeotermale ujë-ujë, është drejtimi kryesor i shfrytëzimit të energjisë gjeotermale për të kontribuar në bilancin energjetik të vendit.

4. Energjia termale e ujërave termominerale duhen shfrytëzuar në mënyrë integrale dhe kaskadë, duke ngritur qendra moderne për rekreacion-trajtim mjekësor dhe ekoturizëm, ngrohjen e mjediseve dhe ujë i ngrohtë sanitar, ngrohje serash dhe kultivime agrokulturash dhe akuakulture, përpunim të ujërave mineralë për pirje, nxjerrje kripërash dhe mikroelementësh të dobishëm. Me ujin e disa puseve mund të gjenerohet energji elektrike, duke shfrytëzuar energjinë gjeotermale me anën e sistemeve binare në kompleks me atë diellore.

6. Referencat

- 1) Frashëri A., Bakalli F., 1995: “*Geothermal Resources in Albania*”. World Geothermal Congress 1995, Florence, Italy.
- 2) Frashëri A., Çermak V., Doracaj M., Liço R., Safanda J., Bakalli F., Kresl M., Kapedani N., Stulc P., Halimi H., Malasi E., Vokopola E., Kuçerova L., Çanga B., Jareci E. 2004. “*Atlas i burimeve të energjisë gjeotermale në Shqipëri*”. Botim i Fakultetit të Geologjisë dhe i Minierave dhe i Akademisë së Shkencave, Tiranë.
- 3) Frashëri A., Kodhelaj N. 2010. “*Burimet gjeotermale të Shqipërisë dhe platformë për përdorimin e saj*”. Grupi i editorëve: Bashkim Cela, Andonaq Londo, Angjelin Shtjefni, Niko Pano, Ramadan Alushaj, Salvatore Bushati, Spiro Thodhorjani, Botim i Fakultetit të Gjeologjisë dhe Minierave, Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike, Universiteti Politeknik i Tiranë.
- 4) Eftimi R., Tafilaj I., Bisha G. (1989). “*Rajonizimi hidrogeologjik i Shqipërisë*”. Buletini i Shkencave Gjeologjike, (shqip, abstrakti në anglisht). 303-316 pp.
- 5) *Harta Hidrogeologjike e Shqipërisë*, Shkalla 1:200,000. 1985. Tiranë.
- 6) “*Platforma Kombëtare e Energjisë*”, 2003, Agencia Kombëtare e Energjisë, Tiranë.
- 7) Lund J.W. 2005. *World-wide Direct Uses of geothermal Energy 2005*. World Geothermal Congress, Antalya 2005.
- 8) Rubach L., 2005. *Ground Source Heat Pumps-Geothermal Energy for Anyone, Anywhere: Current World-wide Activity*. World Geothermal Congress, Antalya 2005.

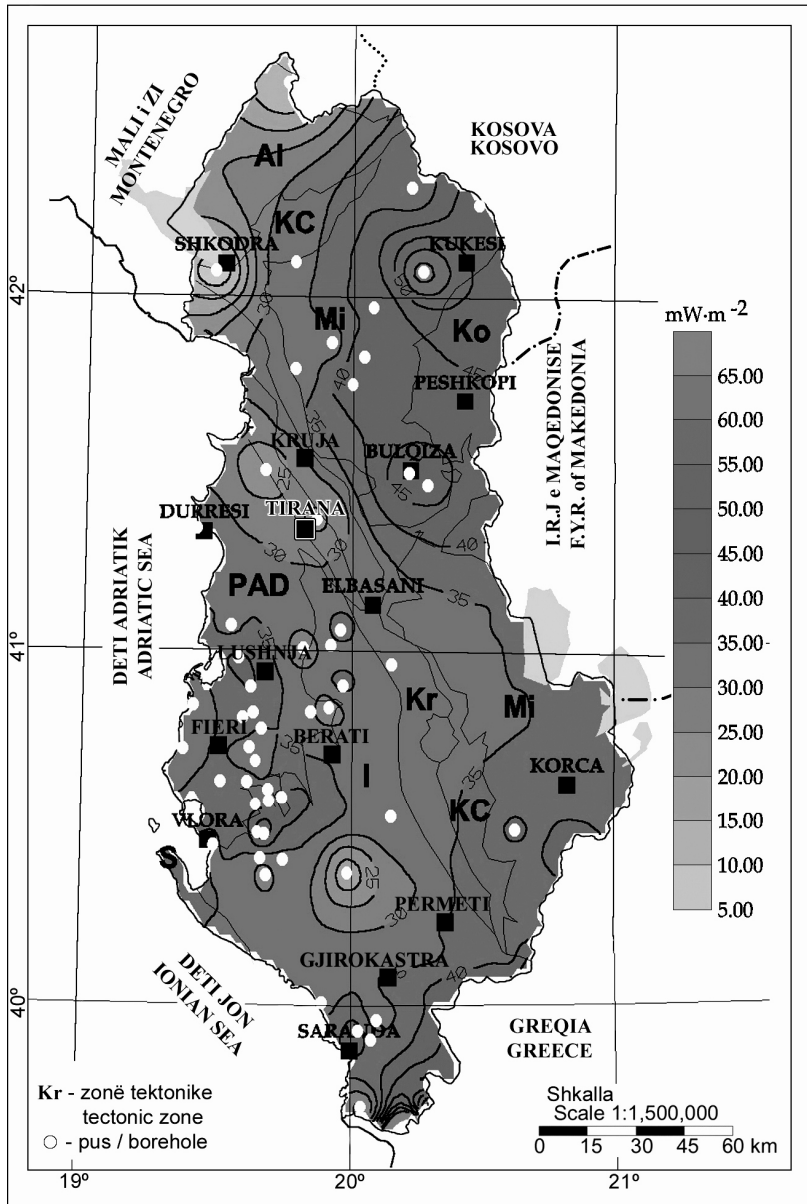


Fig. 1. Harta e dendësisë së fluksit të nxehtësisë

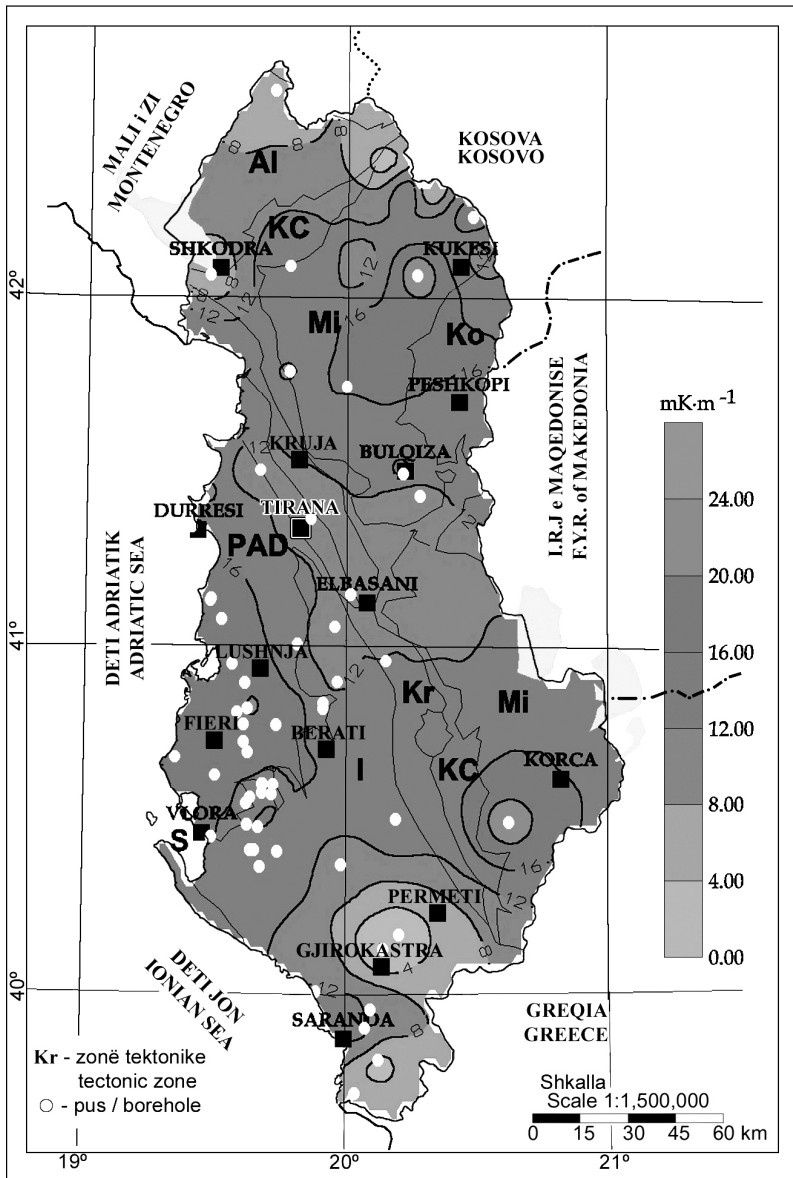


Fig. 2. Harta e gradientit gjeotermal

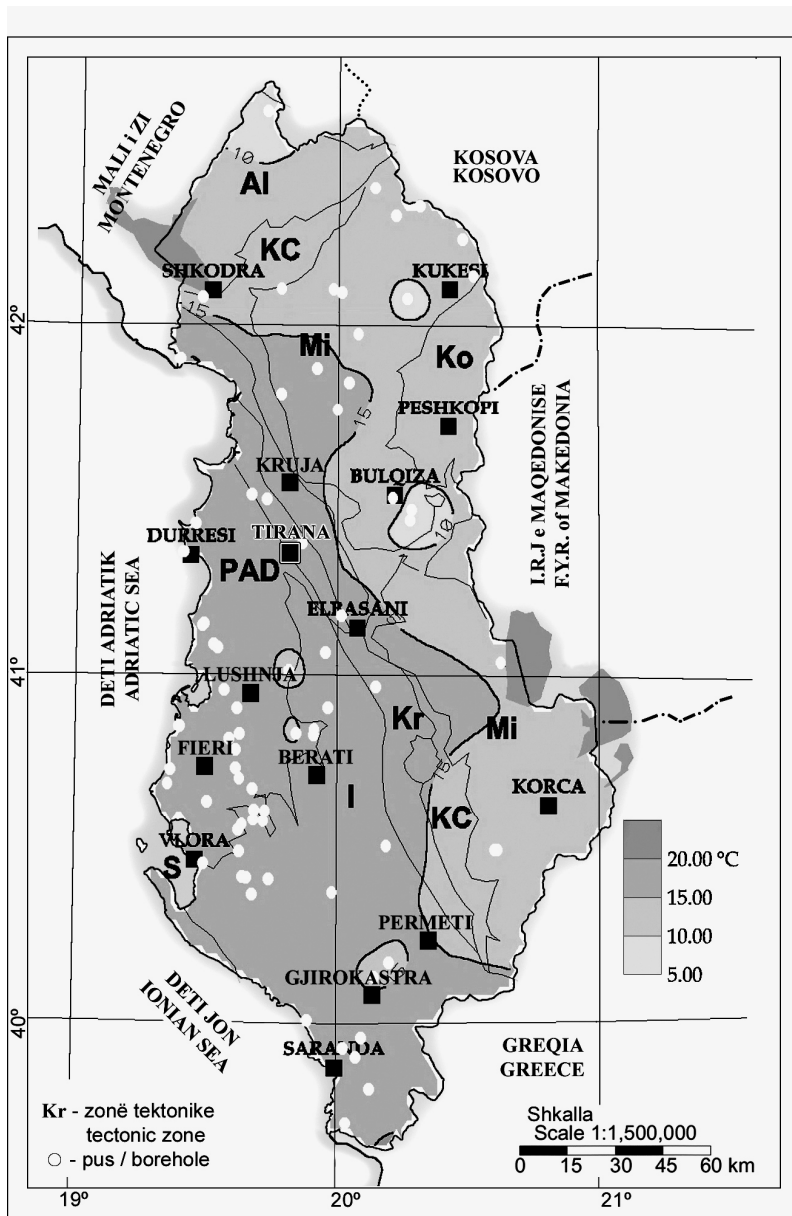


Fig. 3. Harta e temperaturës në thellësinë 100 m

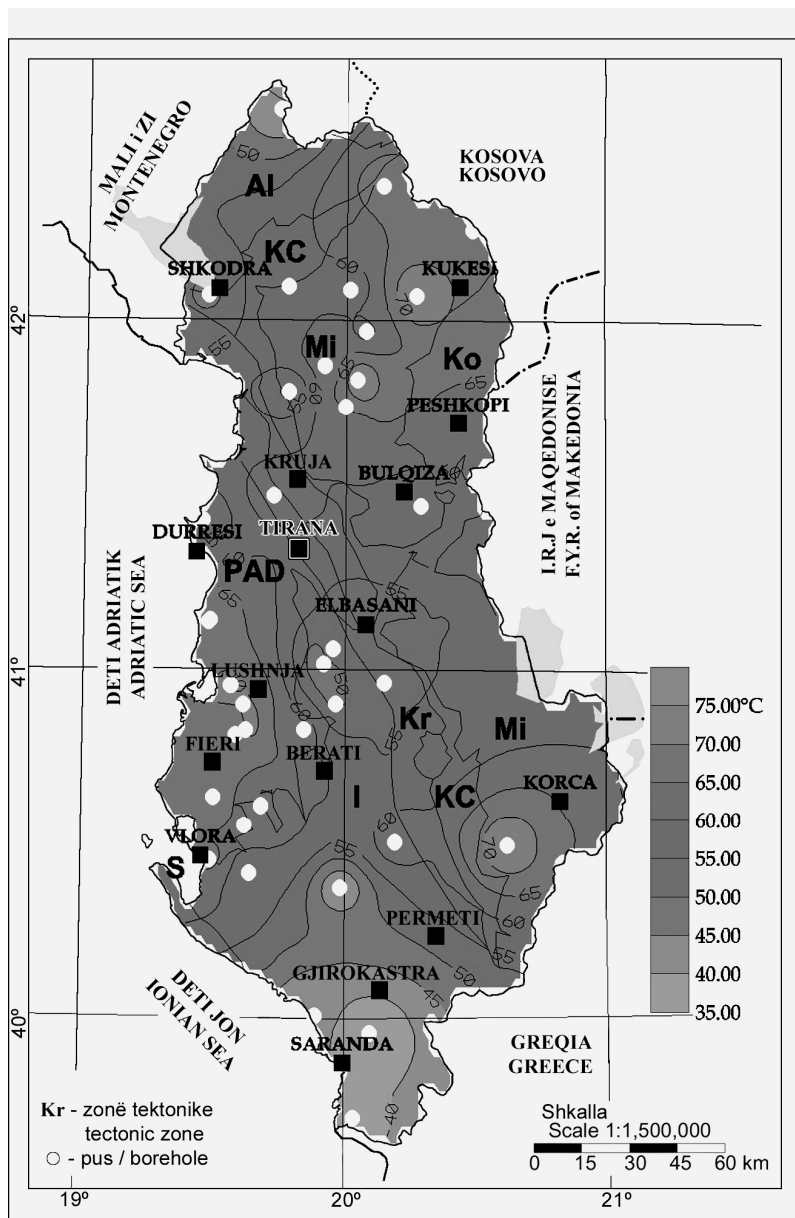


Fig. 4. Harta e temperaturës në thellësinë 3000 m

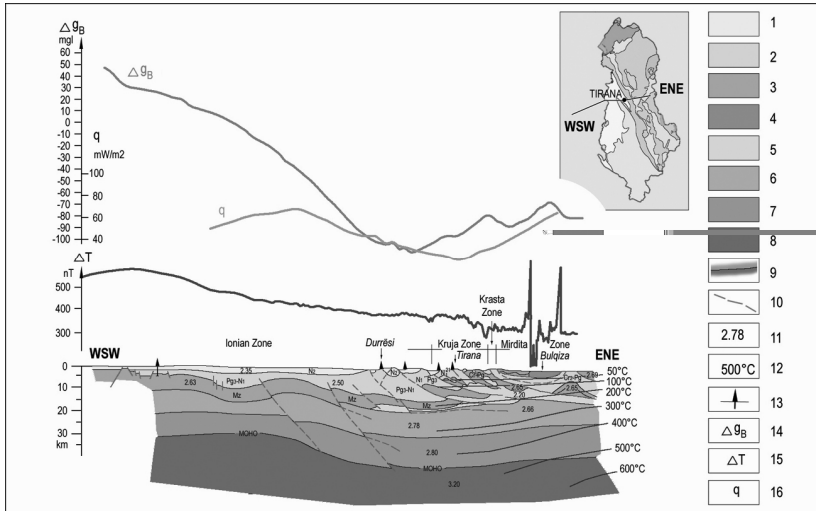


Fig. 5. Profili gjeologo-gjeofizik Albanid-1: Falco në detin Adriatik-Durrës-Tiranë- Peshkopi. [Të dhënat e gravitacionit për detin Adriatik sipas Richetti, 1980].

1. Pliocen (N_2), 2- Miocen i poshtëm (N_1)-flishi i paleogjenit (Pg_3); 3- Gëlqerorë mesozoikë (Mz); 4- Shkëmbinj ultrabazikë; 5- Kripëra; 6- Bazamenti kristalin; 7- Kore bazaltike; 8- Kufiri MOHO; 9- Thyerje e thellë; 10- Dendësia, g/cm^3 ; 11- Temperatura, $^{\circ}C$; 12- Pus i thellë; ΔG_B - Anomalia Bouguer; ΔT - Anomalia e fushës totale magnetike; q-Dendësia e fluksit të nxehtësisë.

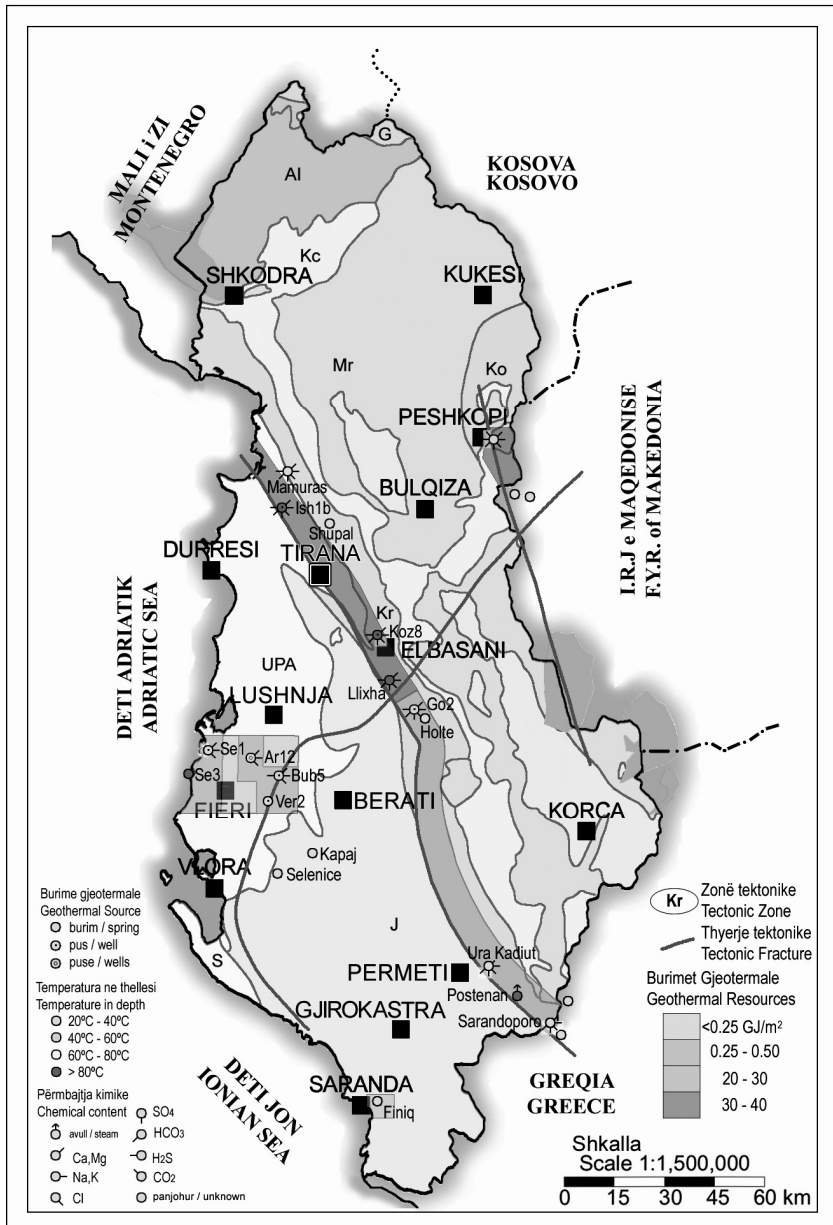


Fig. 6. Harta e zonave gjeotermale të entalpisë së ulët në Shqipëri

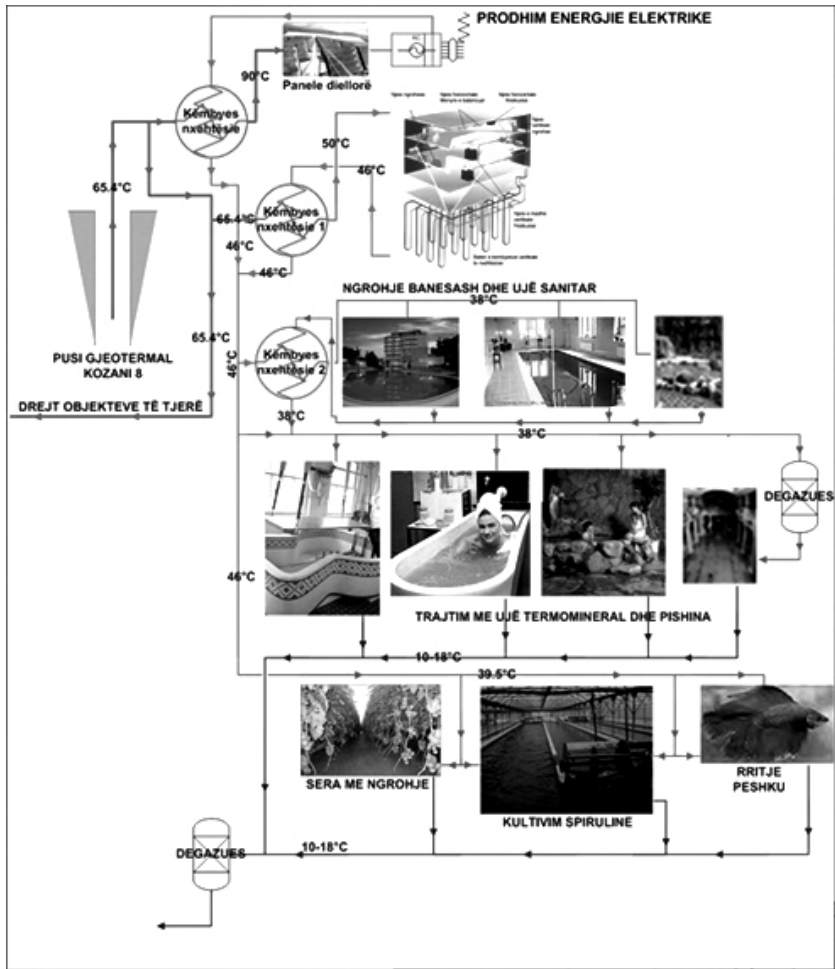


Fig. 7. Skema për përdorim integral dhe kaskadë të ujërave termomineralë të pusit Kozani-8.