

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Departamenti: Termoteknikë dhe Termoenergjetikë



**PUNIM DIPLOME
MASTER**

Titulli i temës:

**“APLIKIMI I POMPAVE TERMIKE PËR
KURSIMIT E ENERGJISË PËR NGROHJE DHE
FTOHJE”**

Mentori:

Prof.Asoc.Dr. Xhevat Berisha

Kandidati:

Faton Behrami

Prishtinë, 2018

Përmbajtja:

| | |
|---|-----------|
| 1. HYRJE..... | 6 |
| 2. ENERGJIA GJEOTERMALE SI NJË ENERGJI E RINOVUESHME | 9 |
| 2.1. Gradienti i temperaturës gjeotermale..... | 10 |
| 2.1.1. Gradienti gjeotermik dhe dendësia e fluksit të nxehtësisë në Kosovë..... | 12 |
| 2.2. Koncepti i entalpisë..... | 14 |
| 2.3. Termodinamika dhe sistemet gjeotermale | 16 |
| 2.3.1. Ruajtja e energjisë | 16 |
| 2.4. Eksplorimi i sistemeve gjeotermike..... | 17 |
| 2.4.1. Metodatat e eksplorimit..... | 18 |
| 2.4.2. Vlerësimet e resurseve | 18 |
| 2.4.2.1. Të dhënat paraprake të cilat kërkohen për eksplorimin e sistemeve gjeotermike | 19 |
| 3. SISTEMET DHE SHFRYTËZIMI I BURIMEVE GJEOTERMALE..... | 21 |
| 3.1. Sistemet gjeotermike..... | 21 |
| 3.2. Burimet gjeotermike | 22 |
| 3.3. Burimet gjeotermike në Kosovë | 23 |
| 3.4. Shfrytëzimi i burimeve gjeotermale..... | 24 |
| 3.4.1. Shfrytëzimet direkte të nxehtësisë | 25 |
| 3.4.2. Shfrytëzimi integral dhe kaskadë i energjisë gjeotermale | 26 |
| 3.5. Prodhimi i energjisë elektrike | 26 |
| 3.6. Ngrohja dhe ftohja e objekteve | 29 |
| 3.6.1. Sistemet me qark të mbyllur | 30 |
| 3.6.2. Sistemet me qark të hapur..... | 30 |
| 3.7. Këmbyesit horizontal të nxehtësisë | 31 |
| 3.8. Këmbyesit vertikal të nxehtësisë | 32 |
| 3.8.1. Parimi i këmbyesve vertikalë të nxehtësisë (BHE)..... | 33 |
| 3.8.2. Konstruksioni dhe funksionimi i këmbyesve vertikalë të nxehtësisë (BHE)..... | 33 |
| 3.8.3. Projektimi dhe përgatitja e një shkëmbyesi vertikal nxehtësie | 35 |
| 3.9. Lidhja e këmbyesit me pompën termike..... | 38 |
| 3.10. Lidhja e këmbyesit me instalimet brenda objektit | 38 |
| 3.11. Ekuacioni i rrjedhjes së nxehtësisë nga fluidi brenda këmbyesit | 39 |
| 3.12. Dimensionimi i këmbyesve vertikal të nxehtësisë për një objekt të caktuar | 42 |

| | |
|---|-----------|
| 4. PARIMET E POMPAVE TË NXEHTËSISË..... | 44 |
| 4.1. Cikli termodinamik i pompës termike | 45 |
| 4.2. Tipet e pompave termike | 48 |
| 5. PËRDORIMI I POMPËS TERMIKE PËR OBJEKTIN HOTELIER..... | 51 |
| 5.1. Detyra projektuese | 51 |
| 5.2. Përshkrimi teknik | 52 |
| 5.2.1. Trupat ngrohës dhe ftohës | 52 |
| 5.2.2. Rrjeti gypor | 53 |
| 5.2.3. Nënstacioni termik | 53 |
| 5.2.4. Ventilimi dhe kanalet e ventilimit..... | 55 |
| 5.3. Kalkulimet termike | 57 |
| 5.3.1. Kalkulimi i koeficientit të nxehtësisë..... | 57 |
| 5.3.2. Kalkulimi i humbjeve të nxehtësisë | 59 |
| 5.3.3. Kalkulimi i fitimeve të nxehtësisë..... | 60 |
| 5.3.4. Zgjedhja e trupave ngrohës/ftohës | 61 |
| 5.3.5. Kalkulimi i shpimeve dhe termopompave | 63 |
| 5.3.6. Dimensionimi i rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompave | 65 |
| 5.3.7. Paramasa dhe paralogaria..... | 67 |
| 5.4. PJESA GRAFIKE..... | 78 |
| 5.4.1. Baza e bodrumit – Planimetria e rrjetit, hapjeve gjeotermale dhe nënstationit termik 78 | |
| 5.4.2. Baza e përdhësës – Planimetria e kanaleve dhe elementeve të ventilimit | 79 |
| 5.4.3. Baza e përdhësës – Planimetria e trupave ngrohës dhe rrjeti | 80 |
| 5.4.4. Baza e katit I – Planimetria e trupave ngrohës dhe rrjeti | 81 |
| 5.4.5. Detaji i montimit të Haubës për ventilimin e kuzhinës | 82 |
| 5.4.6. Skema e lidhjes dhe funksionale e nënstationit termikë | 83 |
| 6. ANALIZA EKONOMIKE E IMPLEMENTIMIT TË POMPAVE TERMIKE | 84 |
| 6.1. Analiza kosto – përfitim..... | 84 |
| 6.1.1. Vlera kohore e parasë..... | 85 |
| 6.2. Analiza e ndikimit ekonomik..... | 86 |
| 6.3. Metodat alternative të buxhetimit të kapitalit | 86 |
| 6.3.1. Vlera aktuale neto..... | 87 |
| 6.3.2. Vlera aktuale e rregulluar | 88 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.3.3. | Periudha e vetëshlyerjes | 88 |
| 6.3.4. | Analiza e opsioneve reale..... | 89 |
| 6.3.5. | Norma e brendshme e fitimit..... | 90 |
| 6.3.6. | Norma e brendshme e kthimit..... | 91 |
| 6.3.7. | Norma e llogaritur e kthimit..... | 92 |
| 6.4. | Studim fizibiliteti për sisteme të ndryshme të shfrytëzimit të energjisë gjeotermale ... | 92 |
| 6.4.1. | Vlerësime ekonomike për sisteme të ndryshme ngrohëse | 92 |
| 6.4.1.1. | Analiza për Pompën Termike | 93 |
| 6.4.1.2. | Analiza termike e lëndës djegëse pellet | 93 |
| 6.4.1.3. | Rekomandimet..... | 95 |
| 7. | PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET..... | 96 |
| 8. | LITERATURA..... | 98 |

Falënderim,

Me rastin e përfundimit të studimeve postdiplomike të nivelit MASTER pranë Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike Universiteti i Prishtinës dëshirojë ti falënderojë të gjithë anëtarët e familjës që më krijuan kushte dhe më ndihmuan në secilin aspekt për mbarimin me sukses të studimeve.

Falënderoj të gjithë kuadrin arsimor të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike, komisionin me përbërje: kryetar: Akademik Fejzullah Krasniqin, anëtar: Prof. Dr. Januz Bunjaku, në veqanti mentorin: Prof. Asoc. Dr. Xhevat Berisha për ndihmën dhe sygjerimet e dhëna gjatë përgaditjes së punimit të diplomës.

1. HYRJE

Strategjia e ngrohjes synon arritjen e menaxhimit efektiv të burimeve ekzistuese të energjisë dhe mbrojtjen e mjedisit.

Kjo strategji fokusohet në rritjen e sigurisë së furnizimit me ngrohje sipas standardeve Evropiane, si dhe në diversifikimin e burimeve të energjisë. Synimet tjera të rëndësishme të strategjisë janë nxitja e shfrytëzimit racional të energjisë, promovimi i eficiencës së energjisë, promovimi i zhvillimit të burimeve të ripërtëritshme të energjisë dhe futja e teknologjive të reja që nuk shkaktojnë dëme të pariparueshme në mjedis, duke respektuar zbatimin e standardeve mjedisore.

Strategjia përshkruan objektivat strategjike, politikat dhe zhvillimet prioritare për nënsektorin e ngrohjes. Gjithashtu, identifikon politikat dhe masat kryesore që duhet të ndërmerren për përparimin e prioritetëve dhe objektivave të sektorit të energjisë dhe të nxis investimet private në ngritjen e eficiencës së energjisë, menaxhimin e kërkesës dhe përdorimin e Burimeve të Ripërtëritshme të Energjisë (BRE). Kjo strategji mbështetet në analizat gjithëpërfshirëse dhe reflektimin mbi situatën aktuale në sektorin e ngrohjes. I identifikon sfidat me të cilat ballafaqohet sektori i ngrohjes, dhe përcakton udhëzimet për zhvillimin e politikave më të përshtatshme sektoriale që do të mbështesin transformimin e këtij sektori në një sektor të qëndrueshëm që ofron shërbime cilësore të ngrohjes për të gjithë konsumatorët, duke respektuar Direktivat relevante të BE-së për energji dhe mjedis, si dhe dispozitat e Traktatit të Komunitetit të Energjisë.

Bashkimi Evropian parashtroi disa Objektiva kryesore të strategjisë së Evropës 2020 për energji të qëndrueshme dhe gjithëpërfshirëse në vitin 2007 dhe u miratuan në legjislacionin në vitin 2009.

Objektivi në vitin 2020 është:

- 20% e konsumit total të energjisë të jetë nga burimet e energjisë së ripërtëritshme,
- 20% eficiencë,
- 20% zvogëlim i ndotjes së ambientit/gazrat CO₂.

Në këtë rast edhe Kosova, përmes themelimit të Komunitetit të Energjisë obligohet të përmbushë direktivat evropiane 2020, gjë që i ballafaqon pjesëmarrësit e tregut me sfida të mëdha.

Burimet e ripërtëritshme të energjisë janë vazhdimisht duke luajtur një rol kyç në përdorimin dhe zhvillimin e tyre të mëtejshme. Burimet e ripërtëritshme të energjisë janë duke

përjetuar një periudhë të hovshme të zhvillimit të tyre në nivel botëror dhe janë duke kontribuar dukshëm në rritjen e prodhimit të energjisë.

Këto burime përveç që janë të pashtershme po ashtu nuk kanë asnjë ndikim negativ në mjedis pasi ato nuk lirojnë gazra e as mbetje ndotëse të rrezikshme për jetën e njeriut dhe të kafshëve.

Përmes shfrytëzimit të drejtë të burimeve të ripërtrishme të energjive dhe mbrojtjes së tyre mund të arrihen këto qëllime:

- Zhvillimi ekonomik,
- Mbrojtja e ambientit,
- Krijimi i vendeve të reja të punës,
- Decentralizimi i prodhimit të energjisë,
- Nxitja e konkurrencës në treg,
- Përsheptimi i zhvillimit të inovacioneve.

Shikuar në konceptin për energji, eficiencë, ambient dhe klimë do të silleshin këto rezultate:

- Ulja e shpenzimit të energjisë përmes zbatimit të projekteve për efqiencën e energjisë (renovim dhe ndërtime të reja te objekteve publike dhe private),
- Shfrytëzim optimal i burimeve të energjive të ripërtërishme,
- Ambienti i pastër,
- Kontrollë mbi gjendjen aktuale të energjisë, efqiencës dhe ambientit,
- Mbrojtja e qytetarëve nga rritja e çmimeve të energjisë elektrike etj.

Si burime të ripërtërishme të energjisë, konsiderohen të gjitha ato burime që në natyrë shfaqen në forma të ndryshme dhe janë të pashterrshme, do të thotë rigjenerohen vazhdimisht.

Si burime të ripërtërishme të energjisë, veçohen:

- Energjia e erës,
- Energjia diellore,
- Hidroenergja,
- Energjia e biomasës,
- Energjia gjeotermike,
- Energjia e ujit,
- Gazi nga mbeturinat.

Varësisht nga teknologjitë që përdoren, të gjitha burimet e lartpërmendura mund të përdoren për ngrohje, ftohje, për gjenerim të energjisë elektrike, për gjenerim të biogazit etj.

Energjia elektrike e cila përfitohet nga burimet e ripërtrishme të energjisë quhet ndryshe edhe energji e gjjelbër apo energji ekologjikisht e pastërt.

Energjia gjeotermike si energji që del nga toka dhe që nuk emeton gazra të cilët e ndotin ambientin, hyn në kategorinë e burimeve të ripërtërishme të energjisë.

Energjia gjeotermike përcaktohet si nxehtësi natyrore nga brenda Tokës, që përfitohet për prodhimin e energjisë elektrike, ngrohjen ose avullin industrial. Ajo është prezente kudo nën sipërfaqen e Tokës, megjithëse burimet me temperaturë më të lartë dhe me të dëshirueshme janë përqëndruar në rajonet e vullkaneve aktive ose gjeologjikisht te reja.

Energjia gjeotermale është një burim i pastër, i rinovueshem për shkak se nxehtësia që buron nga brendësia e Tokës është në fakt pa kufi. Burimi i energjisë gjeotermike, që është nxehtësia e Tokës, është e disponueshme 24 orë në ditë, 365 ditë në vit. Në kontrast me energjinë gjeotermale, burimet e energjisë diellore dhe të erës varen nga një sërë faktorësh, përfshirë luhatjet ditore dhe sezonale dhe ndryshimet e motit. Për këto arsye, energjia elektrike e prodhuar nga energjia gjeotermike është në mënyrë të qëndrueshme më e besueshme, sapo burimi të vihet në shfrytëzim, sesa format e tjera të energjisë elektrike. Nxehtësia që rrjedh në mënyrë të vazhdueshme nga brendësia e Tokës vlerësohet ekuivalente me 42 milionë MW energji (bilanci i nxehtësisë nga Stacey dhe Loper, 1988). Ku një MW mund të plotësojë nevojat e energjise për rreth 1,000 shtëpi.

Në Kosovë, energjia gjeotermike ka filluar të përdoret vetëm viteve të fundit dhe niveli i investimeve në këtë lloj energjie është shumë i ulët dhe i kufizuar kryesisht në investime private. Përkundër koston së lartë fillestare që kërkon instalimi i sistemit gjeotermik, dobitë në një periudhë afatgjate e tejkalojnë këtë kosto. Kthimi i investimeve në instalimin e sistemit gjeotermik llogaritet të jetë 4 deri në 5 vite, varësisht prej kapacitetit të instaluar. Sipas një studimi të bërë të Coordination of Research policies with the Western Balkan Countries¹², zëvendësimi i energjisë elektrike me atë gjeotermike do të rezultonte me një zvogëlim të shpenzimeve të ngrohjes për katër herë. Nëse një zëvendësim i tillë do të bëhej në nivel vendi, atëherë një pjesë e konsiderueshme e energjisë elektrike e cila do të përdorej për ngrohje do të mund të kursehej.

2. ENERGJIA GJEOTERMALE SI NJË ENERGJI E RINOVUESHME

Energjia gjeotermale hera herës nuk klasifikohet në rradhën e energjive të rinovueshme, por quhet “energji e pambarueshme”. Parametri më i rëndësishëm në shfrytëzimin e energjisë gjeotermale është temperatura e lëngjeve gjeotermike, e cila përcakton llojin e aplikimit të energjisë gjeotermike që mund të përdoret për ngrohje-ftohje ose për të prodhuar energji elektrike.

Shfrytëzimi i energjive të rinovueshme është prirja e sotme në të gjitha vendet e përparuara të botës, për disa arsye: së pari për të plotësuar kërkesat energjetike që nuk plotësohen nga resurset energjetike të lëndëve dhe së dyti, janë energji miqësore për mjedisin. Gjatë shfrytëzimit të energjive të rinovueshme nuk çlirohen gazra që krijojnë efektin serë dhe nuk kanë impakte negative të mëdha mbi mjedisin, madje shpesh here ndikojnë për përmirësimin e ekosistemeve.

Prandaj është e kuptueshme që zhvillimet energjetike bashkohore karakterizohen sot shfrytëzimi gjithënjë e më shumë i energjive të rinovueshme si e ujit, e Diellit, e erës, gjeotermale dhe e biomasës, në shtetet më të zhvilluara në Evropë, SHBA, Japoni etj. Shfrytëzimi i drejtpërdrejtë i energjisë gjeotermale zë një vend të rëndësishëm në bilancin energjetik. Energjia Gjeotermale është energji alternative e cila shfrytëzohet për qëllime të dobishme drejtë për së drejti në shumë fusha të veprimtarisë jetësore dhe ekonomike. Termi qëllime të dobishme shpesh nënkupton konvertimin e energjisë termike në energji elektrike, por disa inxhinierë kanë gjetur mënyra për ta përdorur energjinë gjeotermale në mënyrë të drejtpërdrejtë për ngrohje dhe ftohje në ndërtesa, ngrohjen e ujit sanitar etj.

Ideja e një sistemi gjeotermik, konsiston në shfrytëzimin e temperaturës që qendra e tokës (bërthama e lëngshme) rrezaton në drejtim të periferisë së saj. Nëse analizojmë ndryshimin e temperaturës në thellësi të ndryshme, do të shohim se që në një thellësi prej 10 metrash temperatura e terrenit nuk influencohet më nga temperatura e atmosferës. Ajo është konstante në verë dhe dimër, natën dhe ditën, me një temperaturë që i afrohet temperaturës mesatare gjatë vitit në sipërfaqe. Duke zbritur më në thellësi, temperatura rritet me rreth 3°C çdo 100 metra thellësi (koeficienti gjeotermik).

Energjia gjeotermike përcaktohet si nxehtësi natyrore nga brenda Tokës, që përfitohet për prodhimin e energjisë elektrike, ngrohjen ose avullin industrial. Ajo është prezente kudo nën sipërfaqen e Tokës, megjithëse burimet me temperaturë më të lartë dhe me të dëshirueshme janë përqëndruar në rajonet e vullkaneve aktive ose gjeologjikisht te reja.

Energjia gjeotermale është një burim i pastër, i rinovueshem për shkak se nxehtësia që buron nga brendësia e Tokës është në fakt pa kufi. Burimi i energjisë gjeotermike, që është nxehtësia e Tokës, është e disponueshme 24 orë në ditë, 365 ditë në vit. Në kontrast me energjinë gjeotermale, burimet e energjisë diellore dhe të erës varen nga një sërë faktorësh, përfshirë luhatjet ditore dhe sezonale dhe ndryshimet e motit. Për këto arsye, energjia elektrike e prodhuar nga energjia gjeotermike është në mënyrë të qëndrueshme më e besueshme, sapo burimi të vihet në shfrytëzim, sesa format e tjera të energjisë elektrike. Nxehtësia që rrjedh në mënyrë të vazhdueshme nga brendësia e Tokës vlerësohet ekuivalente me 42 milionë MW energji (bilanci i nxehtësisë nga Stacey dhe Loper, 1988). Ku një MW mund të plotësojë nevojat e energjisë për rreth 1,000 shtëpi.

Parametrat më të rëndësishëm për shfrytëzimin e energjisë gjeotermale janë:

- Gradienti temperaturik gjeotermal
- Entalpia.

2.1. Gradienti i temperaturës gjeotermale

Gradienti gjeotermik është shkalla e ndryshimit të temperaturës (ΔT) me thellësi (Δx), në tokë. Sasia e nxehtësisë (Q) që rrjedh nga burimi i nxehtësisë në sipërfaqe varet nga përcjellshmëria (përqeshmëria) termike (k), gradientit gjeotermik ($\Delta T/\Delta x$) dhe zonës (A).

$$Q = k \frac{\Delta T}{\Delta x} \quad (2.0)$$

dhe nëse gradienti është i vazhdueshëm përmes intervalit x ,

$$Q = k \cdot A \frac{(T_2 - T_1)}{(x_1 - x_2)} \quad (2.1)$$

Ku janë:

x – parametri i thellësisë, m

T – temperatura, K

A – zona, m².

Nëse nuk ekziston ndonjë burim tjetër ngrohjeje midis një burimi të caktuar të nxehtësisë dhe sipërfaqes, sasia e nxehtësisë që transmetohet kur ekzistojnë kushtet e qëndrueshme të gjendjes duhet të jenë të njëjta:

$$k \frac{(\Delta T)}{(\Delta x)} = Q = k' \frac{(\Delta T)}{(\Delta x)} \quad (2.2)$$

Ose:

$$\frac{k}{k'} = \frac{\left(\frac{\Delta T}{\Delta x}\right)'}{\left(\frac{\Delta T}{\Delta x}\right)} \quad (2.3)$$

Dhe nga ky ekuacion vërehet që një gradient gjeotermik mbi një burim ngrohje do të ndryshojë duke kaluar nga një shkëmb në tjetrin me një përçueshmëri të ndryshme. Ky ndryshim në gradient është në proporcion me përcjellshmërinë termike të shkëmbinjëve, për shembull, një gradient prej 3°C për 100m ka përcjellshmërinë termike ($k=0.012$), ndërsa një gradient prej 12°C për 100m ka përcjellshmërinë termike ($k=0.003$), ndonëse sasia e nxehtësisë që kalonte secilin do të jenë të njëjta. Rritja e temperaturës për vëllimin e një njësie të prodhuar nga një sasi e caktuar e nxehtësisë është, joproportionale me nxehtësinë specifike (a) dhe densitetin (ρ) të materialit dhe në mënyrë proporcionale me përcjellshmërinë (përçueshmërinë), këto marrëdhënie janë të kombinuara në konstantën e difuzitetit (a), shprehet sipas ekuacionit:

$$a = \frac{k}{c\rho} \quad (2.4)$$

Duke kaluar nga sipërfaqja e tokës drejt bërthamës, vëmë re se temperatura rritet në mënyrë progresive me thellësinë, me mesatarisht 3°C për çdo 100 metra (30°C/km). Ky quhet gradienti gjeotermik. Për shembull, nëse temperatura brenda disa metrave te para nën nivelin e tokës, e cila mesatarisht i korrespondon temperaturës mesatare vjetore të ajrit të jashtëm, është 15°C, atëherë ne mund të supozojmë në mënyrë të arsyeshme që temperatura do të jetë rreth 65°-75°C në thellësinë 2000 m, 90°- 105°C në thellësinë 3000 e kështu me radhë për disa mijëra metra të tjerë. Figura 2.0 tregon rritjen e temperaturës me thellësi, së bashku me mënyrën se si rrjedh kjo nxehtësi. Mund të shihet se ka një rritje drastike në litosferë/mantel për shkak të izotopeve radioaktive, dhe pastaj bëhet mjaft e qëndrueshme drejt bërthamës.

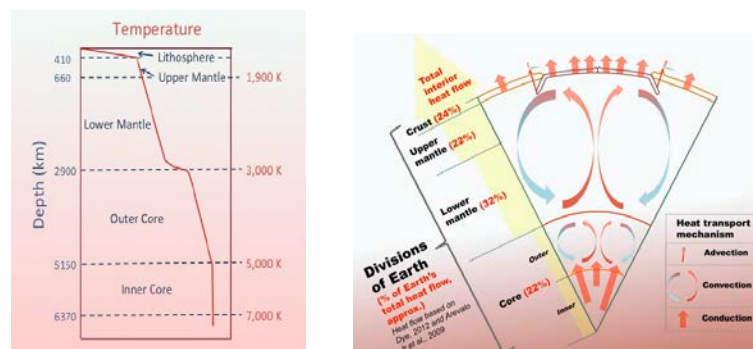


Fig. 2.0. Ndryshimi i temperatures në varësi nga thellësia e tokës

Rajonet me interes për aplikimet e energjisë gjeotermike janë ato ku gradienti gjeotermik është më i lartë se vlera normale. Në disa zona, ose për shkak të aktivitetit vullkanik gjatë epokës së fundit gjeologjike, ose si pasojë e ngritjes së nivelit të ujit të ngrohtë nga nivelet e mëdha të thellësisë nëpërmjet çarjeve, gradienti gjeotermik është në mënyrë të konsiderueshme më i lartë se vlera mesatare, pra me temperatura prej 250-350°C në thellësinë prej 2000-4000 m.

Zona të tilla “të nxehta” në përgjithësi janë afër kufijve të një duzine apo më shumë pllakave të shkëmbinjve të fortë (që quhen pjata) që formojnë litosferën e Tokës, e cila përbëhet nga korja e Tokës dhe pjesa më e sipërme, pjesa e ngurtë e shtresës që gjendet nën të dhe shtresa më e nxehtë (manteli).

Sasia mesatare e nxehtësisë tokësore të kontinenteve dhe oqeanëve është respektivisht 65 dhe 101 MW/m², e cila kur matet realisht jep një vlerë globale prej 87 MW/m² (Pollack et al., 1993).

2.1.1. Gradienti gjeotermik dhe dendësia e fluksit të nxehtësisë në Kosovë

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.

Gradientët pothuajse mesatar nga 0.035°C/m përkatësisht 0.05°C/m, karakterizojnë veriperëndimin e Kosovës (Dukagjinin).

Pjesën qendrore të Fushë Kosovës 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 Qiqavicë.

Gradientët gjeotermik prej 0.10°C/m deri në 0.11°C/m janë fiksuar në jug – lindje të Kosovës si në Gjilan, Viti, Zhiti në vazhdimësi deri në Maqedoni.

Jug – verilindjen e vendit deri në kufi me Serbi, e karakterizojnë gradientët gjeotermik me vlera deri në 0.12°C/m.

Me modelim rajonal sipas vlerave të llogaritura e për gradientët gjeotermik është ndërtuar harta mbi bazën hartografike të zonave të caktuara anomale lokale të Kosovës që e paraqet figura 2.1.

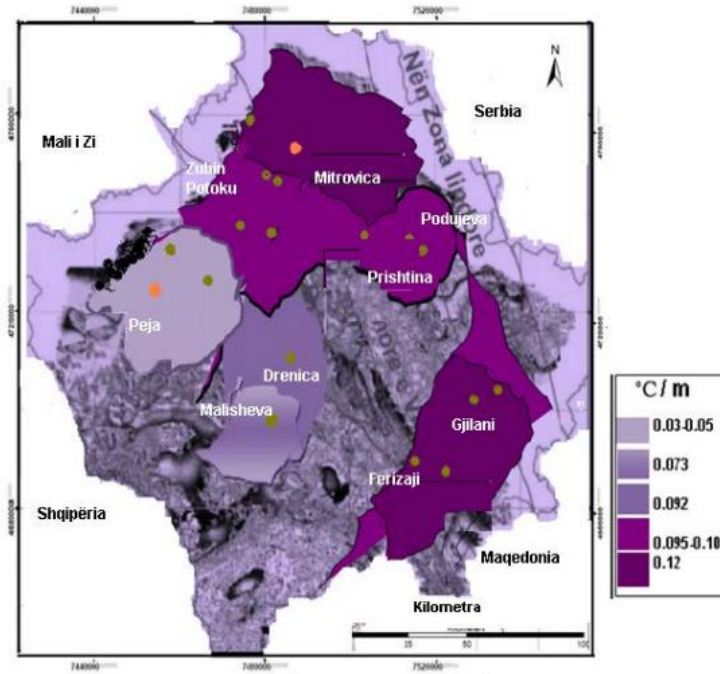


Fig. 2.1. Harta e gradientëve gjeotermik mesatar për Kosovë.

Dendësia e fluksit të nxehtësisë, është parametër kryesor i cili kushtëzon rezervat e energjisë gjeotermike. Karakteristikat gjeotermike të Kosovës janë mjaft interesante, ku dendësia e fluksit të nxehtësisë përfshihet në mënyrë të përafërt nga 40m W/m² deri në 110m W/m². Në figurën 2.2 është paraqitur shpërndarja e izolinjave të dendësisë së fluksit të nxehtësisë në territorin e Kosovës.

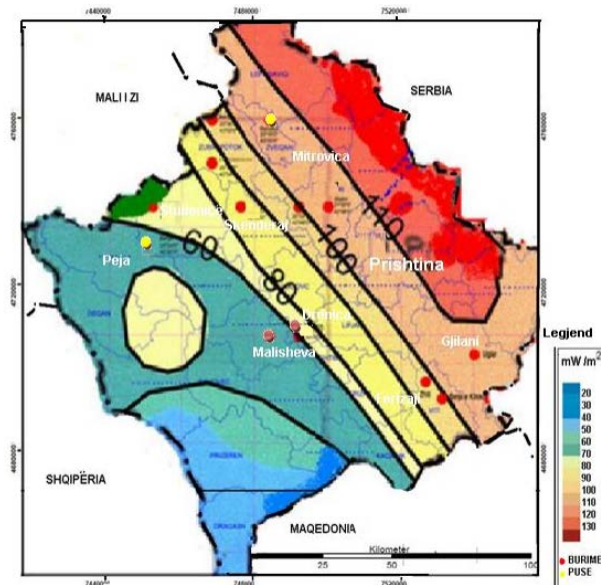


Fig. 2.2. Harta e dendësisë së fluksit të nxehtësisë për Kosovë (Geothermal Atlas of Europe).

2.2. Koncepti i entalpisë

Kriteri më i zakonshëm për klasifikimin e burimeve gjeotermike është ai që bazohet tek entalpia e lëngjeve gjeotermike që veprojnë si një mbartës që transporton nxehtësinë nga shkëmbinjtë e thellë e të nxehtë në sipërfaqe. Entalpia, e cila mund të konsiderohet pak a shumë si proporcionale me temperaturën, përdoret për të shprehur përmbajtjen e nxehtësisë (energjinë termike) së lëngjeve dhe jep një ide të përafërt të ‘vlerës së tyre’. Burimet ndahen në burime me entalpi (ose temperaturë) të ulët, të mesme dhe të lartë, sipas kritereve që bazohen kryesisht në përmbajtjen energjetike të lëngjeve dhe formave potenciale të shfrytëzimit. Tab.1.0 jep klasifikimet e propozuara nga një sërë autorësh. Sipas temperaturës së fluideve natyrore (uji ose shëllirave) të burimeve ose të puseve, energjia gjeotermale klasifikohet:

- E entalpisë së lartë, me fluidë me temperaturë mbi 150°C
- E entalpisë së mesme, me fluidë me temperaturë 80-150°C
- E entalpisë së ulët, me fluidë temperaturë nën 80°C

Në tabelën e mëposhtme paraqitet klasifikimi i burimeve gjeotermike nga autorë të ndryshëm.

Tab.1.0. Klasifikimi i burimeve gjeotermike (°C)

| Burimi | Muffler / Cataldi (1978) | Hochstein (1990) | Benderitter / Cormy (1990) | Nicholson (1993) | Axelsson / Gunnlaugsson (2000) |
|----------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------|
| Burime me entalpi të ulët | <90 | <125 | <100 | <150 | <190 |
| Burime me entalpi të mesme | 90 - 150 | 125 - 225 | 100 – 200 | - | - |
| Burime me entalpi të lartë | >150 | >225 | >200 | >150 | >190 |

Fushat me temperatura të larta që përdoren për prodhimin konvencional të energjisë kufizohen së tepërmi tek zonat me aktivitete të reja vullkanike, sizmike dhe magmatike. Nga ana tjetër, burimet me temperaturë të ulët mund të gjenden në shumicën e vendeve. Ato formohen nga qarkullimi i thellë i ujit meteorik përgjatë zgavrave dhe çarjeve dhe nga uji që qëndron tek shkëmbinjtë me porozitet të lartë, të tillë si shkëmbinjtë sedimentarë dhe gëlqerore, në thellësi të mjaftueshme në mënyrë që të ngrohet nga gradienti gjeotermik i tokës.

Zakonisht bëhet një dallim ndërmjet sistemeve gjeotermike që dominohen nga uji ose nga lëngu dhe sistemeve gjeotermike që dominohen nga avulli (ose avulli i thatë) (White, 1973). Në sistemet që dominohen nga uji, uji i lëngët është në mënyrë të vazhdueshme në gjendjen e lëngut me presion të kontrolluar. Aty mund të ketë prezent avull, kryesisht si

bulëza të ndara. Këto sisteme gjeotermike, temperatura e të cilave mund të variojë nga <125 deri >225°C, janë sistemet më të përhapura në botë. Në varësi të temperaturës dhe kushteve të presionit, ato mund të prodhojnë ujë të ngrohtë, ujë ose përzierje avulli, avull të lëngët dhe në disa raste avull të thatë. Në sistemet që dominohen nga avulli, uji i lëngët dhe avulli normalisht ekzistojnë së bashku në të njëjtin rezervuar, avulli është në mënyrë të vazhdueshme në gjendje me presion të kontrolluar.

Sistemet gjeotermike të këtij lloji, më të njohurat e të cilave janë Larderello në Itali dhe The Geysers ne Kaliforni, janë disi të rralla dhe janë sisteme me temperatura të larta. Ato normalisht prodhojnë avull të thatë deri të tejnxehur.

Një ndarje tjetër ndërmjet sistemeve gjeotermike është ajo që bazohet tek gjendja neutrale e rezervuarit (Nicholson, 1993), që merr në konsideratë qarkullimin e lëngut të rezervuarit dhe mekanizmin e transferimit të nxehtësisë. Në sistemet dinamike rezervuari rikarikohet në mënyrë të vazhdueshme nga uji që ngrohet dhe që më pas shkarkohet nga rezervuari ose në sipërfaqe ose në formacionet nëntokësore të përshkueshme. Nxehtësia transferohet nga sistemi nëpërmjet konveksionit dhe qarkullimit të lëngut. Kjo kategori përfshinë sistemet me temperatura të larta (>150°C) dhe ato me temperatura të ulëta (<150°C). Në sistemet statike (që njihen edhe si sistemet stanjative ose të depozitimit) ka vetëm pak ose aspak rikarikim në rezervuar dhe nxehtësia transferohet vetëm nëpërmjet konduksionit. Kjo kategori përfshin sistemet me temperaturë të ulët dhe sistemet me presion gjeotermik. Në figurën dhe tabelën e mëposhtme janë treguar fushat e përdorimit të energjisë gjeotermale.

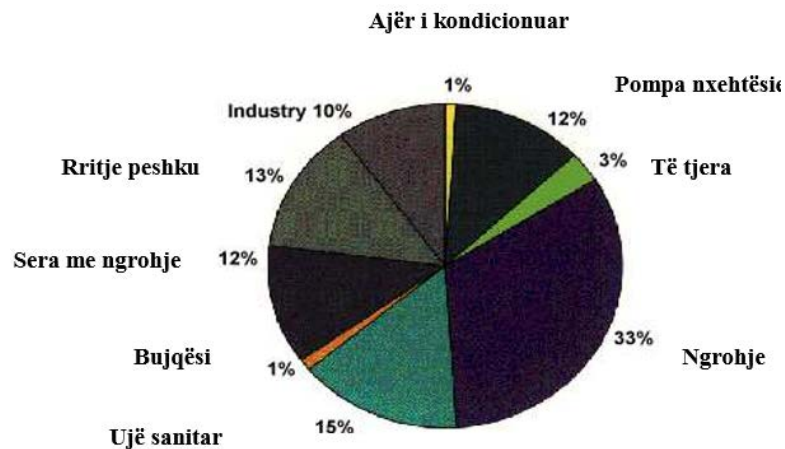


Fig. 2.3. Fusha e përdorimit të energjisë gjeotermale.

Tab.1.1. Fushat e përdorimit të energjisë gjeotermale.

| Temperatura e shtresës | Fluidi | Fusha e përdorimit | Teknologjia e përdorur |
|--|---------------|---|---|
| Temperaturë e lartë (Entalpi e lartë) >220 °C | Ujë ose avull | Prodhim energjie elektrike Përdorim i drejtpërdrejtë | Vetëm avull Avull dhe ujë i ngrohtë Përdorim direkt Këmbyes nxehtësie Pompa termike |
| Temperaturë e mesme (Entalpi e mesme) 100 – 220 °C | Ujë | Prodhim energjie elektrike Përdorim i drejtpërdrejtë | Avull dhe ujë i ngrohtë Përdorim direkt Këmbyes nxehtësie Pompa termike |
| Temperaturë e ulët (Entalpi e ulët) 50 – 100 °C | Ujë | Përdorim i drejtpërdrejtë | Përdorim direkt Këmbyes nxehtësie Pompa termike |

2.3. Termodinamika dhe sistemet gjeotermale

Përdorimi efektiv i energjisë gjeotermale kërkon aftësinë për të lëvizur me nxehtësi në mënyrë efikase. Në disa raste, nxehtësia përdoret për të bërë punë, si në prodhimin e energjisë elektrike. Në raste të tjera, nxehtësia është ose e koncentruar ose e shpërndarë. Pavarësisht aplikimit, një kuptim i sjelljes së lëngjeve dhe materialeve kur nxehet ose ftohet, dhe implikimet për balancimin e energjisë, është baza për arritjen e një rezultati të suksesshëm ekonomikisht për çdo aplikim gjeotermal.

2.3.1. Ruajtja e energjisë

Nga gjysma e dytë e viteve 1700, komuniteti inxhinierik ishte intriguar nga fakti i vërejtur në mënyrë të përsëritur se duke bërë punë në disa materiale gjeneroi nxehtësi. Benjamin Thompson në 1798 i cili kreu një seri eksperimentesh (i ndjekur së shpejti nga eksperimentet e Humphrey Davy në vitin 1799) tregoi se puna mekanike dhe ngrohja ishin të lidhura drejtpërdrejt. Ata dhe të tjerët në fund treguan se një sasi e caktuar e punës mekanike do të rezultojë në gjenerimin e një sasive të parashikueshme të nxehtësisë. Në vitin 1847 Hermann von Helmholtz dhe në vitin 1849 James Prescott Joule krijuan konceptin se puna mekanike dhe nxehtësia janë ekuivalente dhe se, pa ndryshim, Energjia ruhet. Ky parim u bë Ligji i Parë i Termodinamikës.

Ligji i përgjithshëm i ruajtjes dhe i shëndrrimit të energjisë, duke ju referuar vetëm nxehtësisë dhe punës, shkruhet në formën:

$$Q = L \quad (2.5)$$

Shprehja (2.5) e vlefshme për një sistem të çfarëdoshëm termodinamik, jep barasvlerën ndërmjet nxehtësisë dhe punës dhe interpretohet kështu:

“Gjithnjë kur harxhohet një sasi e nxehtësisë Q prodhohet sasi plotësisht e përcaktuar e punës L ”

Dhe në të kundërtën:

“Kur harxhohet një sasi e punës L , prodhohet sasi plotësisht e përcaktuar e nxehtësisë Q ”

Ky ligj i dhënë në vitin 1850 nga Rankin, Klasius dhe Kelvin është i lidhur edhe me ruajtjen e masës dhe energjisë, e cila në të gjitha proceset, duke mos e ndryshuar sasinë e saj, gjithashtu nuk krijohet dhe nuk humbet, pra ligji i përgjithshëm i ruajtjes së energjisë thotë:

Energjia dhe masa nuk mund të krijohet as as të shkatërrohet por vetëm të transmetohet.

2.4. Eksplorimi i sistemeve gjeotermike

Sistemet gjeotermike që kanë potencial për të siguruar ngrohje ekonomikisht të dobishme janë të vendosura në të gjithë botën në mjedise të ndryshme gjeologjike. Në të vërtetë, zhvillimi i hershëm i instalimeve të energjisë gjeotermike zakonisht ndodhi në vende që kishin manifestime sipërfaqësore të dukshme, si Larderello në Itali dhe The Geysers në Kaliforni të SHBA.

Identifikimi i një rezervuari gjeotermik është një aktivitet kompleks që konsiston në faza të ndryshme duke filluar nga eksplorimi i sipërfaqes së një zone të dhënë. Kjo konsiston në vlerësimin paraprak të manifestimeve gjeotermike aktuale (burimet e ujërave të ngrohta, fumarolet, rrymat e avullit, gejzerët, etj.) të ndjekur nga investigimet gjeologjike, gjeokimike, gjeofizike dhe shpimi i puseve eksploruese (disa qindra metra në thellësi) në mënyrë që të matet temperatura (gradienti gjeotermik), të vlerësohet sasia e nxehtësisë tokësore, si dhe nëse ekziston një probabilitet i lartë që lëngu i mjaftueshëm është i pranishëm për të transferuar nxehtësinë në sipërfaqe.

Interpretimi i të dhënave të mbledhura do të sugjerojë ku të procedohet me eksplorimin e thellë, nëpërmjet shpimit të puseve (megjithëse në një thellësi mbi 4000 m) që do të konfirmojë ekzistencën e lëngjeve gjeotermike.

Në rastin e rezultateve pozitive, fusha gjeotermike që është identifikuar do të shfrytëzohet nëpërmjet shpimit të një numri të mjaftueshëm pusesh për prodhimin e lëngut gjeotermik (uji i ngrohtë ose avulli).

2.4.1. Metodatat e eksplorimit

Objektivat e eksplorimit gjeotermik janë:

- Identifikimi i fenomenit gjeotermik,
- Siguria që ekziston një fushë e dobishme e prodhimit gjeotermik,
- Vlerësimi i madhësisë së burimit,
- Përcaktimi i llojit të fushës gjeotermike,
- Përcaktimi i përmbajtjes së nxehtësisë së lëngjeve që do të nxirren nga pusët në fushën gjeotermike,
- Përcaktimi i një grupi të dhënash bazë kundrejtë të cilit mund të shikohen rezultatet e monitorimit të ardhshëm.

2.4.2. Vlerësimet e resurseve

Vlerësimi i një burimi është një aktivitet themelor që krijohet për qëllime ekonomike, menaxheriale ose shkencore. Në lidhje me burimet gjeotermale, shkalla në të cilën kryhet kjo përpjekje është vlerësimi i disponueshmërisë afatgjatë të energjisë duke shfrytëzuar energjitë e pashterrshme. Në të gjitha rastet ajo që kërkohet është një masë e sasisë së nxehtësisë që është e arritshme, shkallën në të cilën mund të nxirret ekonomikisht duke përdorur teknologjinë e disponueshme dhe se sa është jetëgjatësia e saj.

Metodat bazë për vlerësimin e burimeve natyrore janë:

- Metoda krahasuese (që rrjedh nga çmimi i mallit tjetër të ngjashëm),
- Metoda e kostos (sipas kostos së shpenzuar për marrjen e lëndës),
- Metoda e kthimit (sipas efekteve të dobishme, të cilat i siguron burimi).

Norma e interesit dhe norma e zbritjes konsiderohen si të ndryshueshme në kohë.

Vlera e pritshme e një anuiteti për një periudhë kohe është një funksion i shumë variablave - lloji dhe kosto e prodhimit, çmimet hyrëse, shuma e taksave, normat e interesit, inflacioni e kështu me radhë.

2.4.2.1. Të dhënat paraprake të cilat kërkohen për eksplorimin e sistemeve gjeotermike

Të gjitha të dhënat ekzistuese gjeologjike, gjeofizike dhe gjeokimike duhet të mblidhen. Studimet gjeologjike dhe hidrogjeologjike janë pika e fillimit të çdo programi eksplorimi dhe funksioni i tyre bazë është identifikimi i vendndodhjes dhe zgjerimi i zonave që ia vlejnë të investigohen në detaje dhe rekomandimi i metodave më të përshtatshme të eksplorimit për këto zona. Studimet gjeologjike dhe hidrogjeologjike kanë një rol të rëndësishëm në të gjitha fazat pasuese të kërkimit gjeotermik, deri në vendosjen e sondave eksploruese dhe prodhuese. Ato japin edhe informacion historik për interpretimin e të dhënave të përftuara me metodat e tjera të eksplorimit dhe, së fundi, për ndërtimin e një modeli realist të një sistemi gjeotermik dhe vlerësimin e potencialit të burimit.

Survejimët gjeologjike (përfshirë kiminë gjeologjike izotope) janë një mjet i dobishëm për përcaktimin nëse sistemi gjeotermik dominohet nga uji ose avulli, vlerësimin e temperaturës minimale të pritshme në thellësi, vlerësimin e homogjenitetit të furnizimit me ujë, nxjerrjen e karakteristikave kimike të lëngut në thellësi dhe përcaktimin e burimit të ujit të rikarikuar. Informacioni i vlefshëm mund të merret edhe për llojin e problemeve që kanë të ngjarë të hasen gjatë fazës së riinjektimit dhe shfrytëzimit të impiantit (p.sh. ndryshimet në përbërjen e lëngut, korrozioni dhe i tubave dhe impiantit, impakti mjedisor) dhe mënyrën sesi të shmangen ose luftohen ato. Survejimi gjeokimik përbëhet nga analizat e mostrave, analizat kimike dhe/ose izotope të ujit dhe gazit nga manifestimet gjeotermike (burimet e ngrohta, fumarolat, etj.) ose pusët në zonën e studiuar. Për shkak se survejimi gjeokimik jep të dhëna të dobishme për planifikimin e eksplorimit dhe kosto e tij është relativisht e ulët krahasuar me metodat e tjera më të sofistikuar, të tilla si survejimët gjeofizike, teknikat gjeokimike duhet të shfrytëzohen sa më shumë që të jetë e mundur përpara se të procedohet me metodologji të tjera më të shtrenjta.

Zonat gjeotermike duhet të testohen më pas duke aplikuar disa ose të gjitha teknikat e shumta gjeofizike (survejimët gravimetrike, manjetike dhe elektrike, analizat kimike të ujërave të ngrohta, etj.) të dizenuara për të përcaktuar vendndodhjen e burimeve specifike nga të cilat mund të prodhohen lëngjet.

Survejimët gjeofizike drejtohen në marrjen në mënyrë indirekte, nga sipërfaqja ose nga intervalet e thellësisë afër sipërfaqes, të parametrave fizikë të formacioneve gjeologjike të thella. Këto parametra fizikë përfshijnë:

- temperaturën (survejimi termik),
- konduktivitetin elektrik (metodat elektrike dhe elektromanjetike),

- përhapjen e shpejtësisë së valëve elastike (survejimi sizmik),
- densitetin (survejimi i gravitetit),
- ndjeshmërinë manjetike (survejimi manjetik).

Disa nga këto teknika, të tilla si sizmika, graviteti dhe manjetika, të cilat adoptohen tradicionalisht në kërkimet e naftës, mund të japin informacion të vlefshëm për formën, madhësinë, thellësinë dhe karakteristikat e tjera të rëndësishme të strukturave gjeologjike të thella që mund të përbëjnë një rezervuar gjeologjik, por ato japin pak ose aspak tregues nëse këto struktura përmbajnë aktualisht lëngjet të cilat janë objektiva primare e kërkimit. Prandaj, këto metodologji janë më të përshtatshme për përcaktimin e detajeve gjatë fazave finale të eksplorimit, përpara se të përcaktohen vendndodhjet e puseve eksploruese. Informacioni për ekzistencën e lëngjeve gjeotermike në strukturat gjeologjike mund të merret nga kërkimet elektrike dhe elektromanjetike, të cilat janë më sensitive se survejet e tjera për prezencën e këtyre lëngjeve dhe ndryshimet e temperaturës, këto dy teknika janë aplikuar gjerësisht me rezultate të kënaqshme. Teknikat termike (matjet e temperaturës, përcaktimi i gradientit gjeotermik dhe sasia e nxehtësisë tokësore) shpesh mund të japin një vlerësim të përafërt të temperaturës në pjesën e sipërme të rezervuarit.

Shpimi i puseve eksploruese përfaqëson fazën finale të çdo programi për eksplorimin gjeotermik dhe është mjeti i vetëm i përcaktimit të karakteristikave reale të rezervuarit gjeotermik dhe në këtë mënyrë i vlerësimi të potencialit të tij (Combs dhe Muffler, 1973). Të dhënat e siguruar nga puset eksploruese duhet të jenë në gjendje të verifikojnë të gjitha hipotezat dhe modelet e përpunuara nga rezultatet e eksplorimit të sipërfaqes dhe të konfirmojnë që rezervuari është produktiv dhe përmban lëngje të mjaftueshme me karakteristika të përshtatshme për shfrytëzimin për të cilin ai synohet. Prandaj, përcaktimi i vendndodhjes së puseve eksploruese është një operacion shumë delikat. Nga e gjithë kjo që u cek Eksplorimi gjeotermik procedon nëpërmjet një sekuence hapash të ndryshme:

- studimi i kushteve termike duke mbledhur informacion për sasinë e nxehtësisë dhe hartat,
- studimi i hartave hidrogjeologjike për të vlerësuar shpërndarjen e burimeve nëntokësore,
- shpimi i puseve për nxjerrjen e lëngjeve.

3. SISTEMET DHE SHFRYTËZIMI I BURIMEVE GJEOTERMALE

Burimet gjeotermale mund të përbëjnë një kontribut të rëndësishëm për të reduktuar varësinë nga importi i lëndëve djegëse, si dhe reduktimin nga ndotja e mjedisit. Andaj është mjaft i rëndësishëm shfrytëzimi i burimeve gjeotermale i cili mund të bëhet në disa mënyra.

3.1. Sistemet gjeotermike

Sistemi gjeotermik përbëhet nga disa elemente kryesore: burimi i nxehtësisë, rezervuari, lëngu, i cili është mbartësi që transferon nxehtësinë, zona e rikarikimit dhe shkëmbi i papërshkueshëm për të hermetizuar akuiferin. Burimi i nxehtësisë mund të jetë ose një shkëmb i lëngët magmatik me temperaturë shumë të lartë ($> 600^{\circ}\text{C}$) që ka arritur thellësi relativisht të cekëta (5-10 km) ose si në disa sisteme me temperaturë të ulët, temperatura normale e Tokës, e cila siç e shpjeguem me sipër rritet me thellësinë. Rezervuari është volumi i shkëmbinjve të nxehtë të përshkueshëm nga të cilët lëngjet qarkulluese (uji ose avulli) marrin nxehtësinë. Rezervuari zakonisht shtrihet ose mbi shtresa kryesisht të papërshkueshme ose mbi shkëmbinj, përshkueshmëria e ulët e të cilëve vjen si shkak i fenomenit të vetë-hermetizimit që është depozitimi i mineraleve tek shkëputjet dhe vrimat e shkëmbinjve. Rezervuari lidhet me zonën e rikarikimit sipërfaqësor nëpërmjet së cilës ujërat meteorike mund të zëvendesojnë plotësisht ose pjesërisht lëngjet që largohen nga ai nëpërmjet burimeve ose që nxirren nga pusët. Lëngu gjeotermik është uji, në të shumtën e rasteve uji meteorik, në fazën e lëngët ose të avullt, në varësi të temperaturës dhe presionit të tij. Ky ujë shpesh përmban kimikate dhe gaze të tilla si CO_2 , H_2S , etj. Figura 3.1 është një paraqitje tepër e thjeshtuar e një sistemi gjeotermik ideal.

Mekanizmi që ndodhet nën sistemet gjeotermike drejtohet përgjithësisht nga konveksioni i lëngut. Konveksioni ndodh për shkak të ngrohjes e më pas zgjerimit termik të lëngjeve në një fushë graviteti; nxehtësia, e cila furnizohet në bazën e sistemit të qarkullimit, është energjia që drejton sistemin. Lëngu i ngrohur me densitet të ulët tenton të ngrihet lartë dhe të zëvendesohet nga lëngu më i ftohtë me densitet të lartë që vjen nga skajet e sistemit. Konveksioni nga natyra e tij, tenton të rrisë temperaturat në pjesën e sipërme të sistemit pasi temperaturat në pjesën e poshtme ulen. (White, 1973).

Fenomeni që ne sapo përshkruam mund të duket shumë i thjeshtë, por sistemet gjeotermike ndodhin në natyrë edhe në një sërë kombinimesh të karakteristikave gjeologjike, fizike dhe kimike, duke sjellë disa lloje të ndryshme të sistemit.

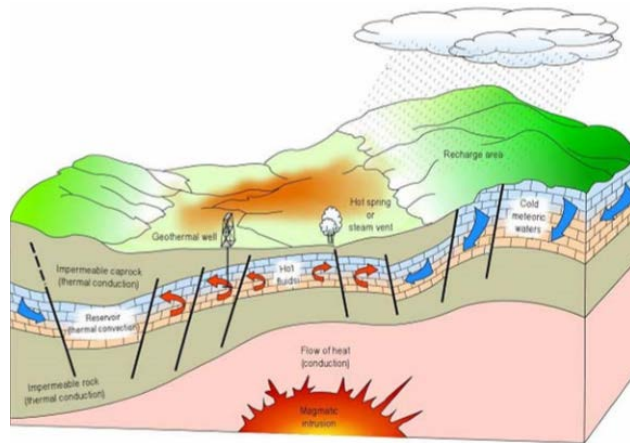


Fig. 3.0. Paraqitja skematike e një sistemi gjeotermik ideal.

3.2. Burimet gjeotermike

Burimet gjeotermale mund të përbëjnë një kontribut të rëndësishëm për të reduktuar varësinë nga importi i lëndëve djegëse, si dhe reduktimin nga ndotja e mjedisit. Burime gjeotermale mund të jenë:

- a. Shtresat pranë sipërfaqësore deri në thellësinë 100-150 m,
- b. Uji nëntokësor, i ngrohur nga nxehtësia e shtresave,
- c. Uji i liqeneve dhe i deteve.

Shtresat pranë sipërfaqësore, përafërsisht deri në thellësinë 100-150 m, janë burimi më i cekët i energjisë gjeotermale, këto shtresa janë të afta të japin ose të “akumulojnë” energjinë termale. Në dhjetshet e para të metrave të thellësisë nga sipërfaqja e Tokës, ndjehet ndikimi i ndryshimeve klimatike në temperaturën e shtresave. Më thellë, temperatura ngrihet sipas një gradienti gjeotermal mesatarisht prej 2,0-2,4°C/100 m në zonat fushore të Kosovës. Balanci termal në prerjen gjeologjike pranë sipërfaqësore kontrollohet nga shumë faktorë. Fluksi i nxehtësisë në këto thellësi përfaqëson burim të energjisë gjeotermale, e cila mund të shfrytëzohet me efektivitet të lartë ekonomik me anën e sistemit të pompave të nxehtësisë gjeotermale për ngrohjen dhe freskimin e godinave, të serave dhe pishinave. Shtresat e kësaj prerjeje përshkohen nga flukset e:

- Nxehtësisë gjeotermale që vjen nga thellësia, e cila për Kosovë luhetet mesatarisht në nivelet 40-60 mW/m².
- Fuqia e rrezatimit diellor, që arrin normal me rrezet 1 (m²) të sipërfaqes së jashtme të atmosferës së Tokës, quhet *konstantë diellore*. Vlera e saj është:

$$K_d = 1373 \pm 20 [W / m^2] \approx 1.4 [kW / m^2] \quad (3.0)$$

Është vërtetuar se 1m² e sipërfaqes horizontale të Tokës merr më së shumti 1 kW të fuqisë diellore në stinën e verës, kur rruga e rrezeve të diellit është më e shkurtër. Fuqia rrezatuese 0.4 kW/m² humbet në atmosferë.

Ndikimi i rreshjeve në këtë prerje është relativisht i kufizuar në kohë, ndërsa është konstant ndikimi i fluksit të ujërave nëntokësore.

Nxehtësia nga shtresat e tokës merret për tu shfrytëzuar për ngrohje, ose mund të “akumulohet” gjatë verës për të freskuar ambientet e banimit, e cila realizohet me anën e këmbyesve të nxehtësisë.

3.3. Burimet gjeotermike në Kosovë

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

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

Në Kosovë ka më shumë se 20 burime të ditura të ujërave termal me temperaturë mbi 20°C, të cilat gjenden në natyrë në formë puseh dhe burimeve në lokalitete të njohura të vendit. Pjesa 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.

Në Kosovë janë të njohura ujrat termal të: Banjës së Pejës (48.9°C), të Studenicës (22.2°C), Skenderaj (24.4°C), Malishevës (22.3°C), Kllokotit (27 – 30°C), etj. Të gjitha këto burime termale përbushin konkluzionet për regjim hidro gjeotermik në zonat strukturore të Kosovës.

Në figurën e mëposhtme është paraqitur Harta e burimeve dhe puseve me ujëra termale me specifikim të temperaturës ujore mbi 20°C në përpjesën 1:200000.

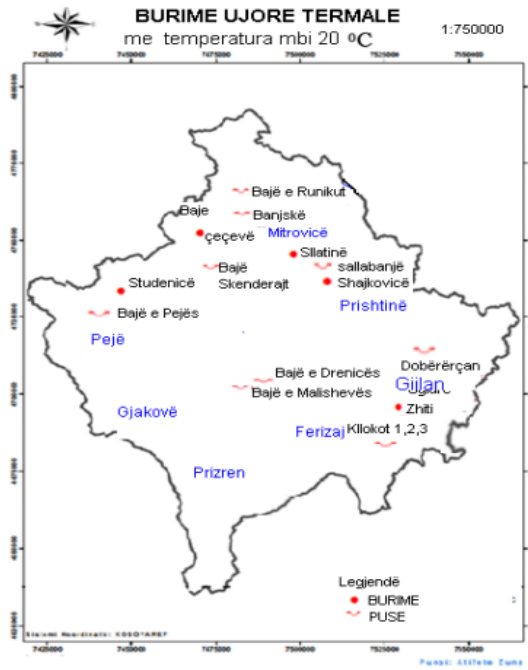


Fig. 3.1. Harta e burimeve dhe puseve ujore termale në Kosovë.

Në tabelën e mëposhtme është paraqitur kategorizimi i disa burimeve dhe puseve me ujëra termale me temperaturë ujore mbi 20°C, dhe sasia ujore e tyre.

Tab. 3.0. Katalogu i burimeve termale në Republikën e Kosovës (Geothermal Atlas of Europe, 1992).

| Nr. Ren. | Emri i burimit | Temperatura, (°C) | Sasia e ujit, (l/s) |
|----------|---|-------------------|---------------------|
| 1 | Banjëe Pejës, Rrafshi i Dukagjinit | 48.9 – 50 | 17.8 |
| 2 | Banja e Ibrit, në pellgun e lumit Ibër | 23 – 26 | 15 |
| 3 | Banja e Kllokotit me burimet 1, 2 dhe 3 në Moravë të Binçës, Viti | 37 – 20 | 22 |
| 4 | Burimi i Malishevës | 22 | 4.5 |
| 5 | Banja e Uglarit, në lindje të Gjiçanit | 28.4 | 1.6 |
| 6 | Studenicë, Istog | 25 – 28 | 1.0 |
| 7 | Drenicë | 27 – 30 | 1.0 |
| 8 | Banja e Runikut, Leposaviç | 22.8 – 26.3 | 15 |

3.4. Shfrytëzimi i burimeve gjeotermale

Toka është një planet i nxehtë. Llava e vullkaneve dhe ujërat e nxehta të shumë burimeve janë dëshmitarët më të mirë të nxehtësisë së Tokës në thellësi. Shfrytëzimi i drejtpërdrejtë i energjisë gjeotermale zë një vend të rëndësishëm në bilancin energjetik. Energjia gjeotermale është energji alternative, miqësore me mjedisin. Energjia gjeotermale mund të shfrytëzohet në disa mënyra si:

- Drejtpërsëdrejti në shumë fusha të veprimtarisë jetësore dhe ekonomike.
- Shfrytëzimi integral dhe kaskadë.

3.4.1. Shfrytëzimet direkte të nxehtësisë

Në rastin e temperaturës më të ulët se 90°C, uji gjeotermik mund të përdoret direkt në vend që të konvertohet në energji elektrike. Forma më e njohur e shfrytëzimit përfshin ngrohjen nëpërmjet ngrohësave ujë-ajër ose sistemin me ngrohje nën dyshe dhe në disa përdorime industriale. Kur temperaturat e ujit janë më të ulëta se 40°C, aplikohen pompat termike për ngrohje dhe ftohje. Nëse nuk ka ujë nëntokësor, pompat e nxehtësisë mund të kombinohen me shkëmbyes nxehtësie që shfrytëzojnë energjinë e tokës.

Në tabelën e mëposhtme është një përmbledhje, sipas vendit, kapacitetit të instaluar termik (MWt), përdorimit vjetor të energjisë (TJ/vit dhe GWh/vit) dhe faktorëve të kapacitetit deri në fund të vitit 2014. Kapaciteti total i instaluar, deri në fund të vitit 2014 për shfrytëzimin e drejtpërdrejtë gjeotermik në mbarë botën është 70,329 MWt, një rritje 45,0% mbi WGC2010, duke u rritur me një normë vjetore prej 7.7%. Përdorimi i përgjithshëm vjetor i energjisë është 587,786 TJ (163,287 GWh), duke treguar një rritje prej 38.7% në krahasim me WGC2010 dhe një normë rritjeje vjetore prej 6.8%. Faktori i kapacitetit mbarëbotëror është 0,265 (ekuivalent me 2,321 orë pune të ngarkesës në vit), nga 0.28 në vitin 2010, 0.31 në 2005 dhe 0.40 në vitin 2000. Normat e rritjes së kapacitetit të instaluar dhe përdorimit vjetor të energjisë gjatë 20 viteve të fundit në disa nga vendet botërore janë paraqitur në Tab. 3.1.

Tab. 3.1. Kapaciteti i instaluar dhe përdorimi i energjisë gjeotermale në disa vende të botës.

| Vendi | MWt | TJ/vit | GWh/vit | Faktori i kapacitetit |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------------------|
| Shqipëria | 16.23 | 107.59 | 29.89 | 0.21 |
| Amerika | 17,415.91 | 75,862.20 | 21,074.52 | 0.14 |
| Gjermania | 2,848.60 | 19,531.30 | 5,425.80 | 0.22 |
| Franca | 2,346.90 | 15,867.00 | 4,407.85 | 0.21 |
| Turqia | 2,886.30 | 45,126.00 | 12,536.050 | 0.50 |
| Maqedonia | 48.68 | 601.11 | 6,699.03 | 0.39 |
| Islanda | 2,040.00 | 26,717.00 | 7,422.00 | 0.42 |

3.4.2. Shfrytëzimi integral dhe kaskadë i energjisë gjeotermale

Me termat shfrytëzim integral dhe kaskadë nënkuptohen nxjerrja e nxehtësisë nga Toka dhe përdorimi i saj në fusha të ndryshme të ekonomisë siç janë:

- Prodhim i energjisë elektrike,
- Ngrohja dhe ftohja e hapësirave të ndryshme dhe i serave,
- Ujë të nxehtë për industrinë dhe ujë sanitar,
- Hotele turistike me pishina me ujë të ngrohtë mineral dhe të ëmbël, me sauna dhe salla masazhesh e sportive, fusha sporti, etj.
- Klinika mjekësore për banjo termale me ujë dhe baltë,
- Instalime akuakulture: rritje rasatesh peshku e peshk, si edhe alga e mikroalga për ushqim, pomada mjekësore dhe kozmetikë,
- Tharje frutash e perimesh,
- Shkriroje dëbore e akulli në segmente të rrezikshme rrugore,
- Nxjerrje të elementëve kimikë dhe kripërave natyrore.

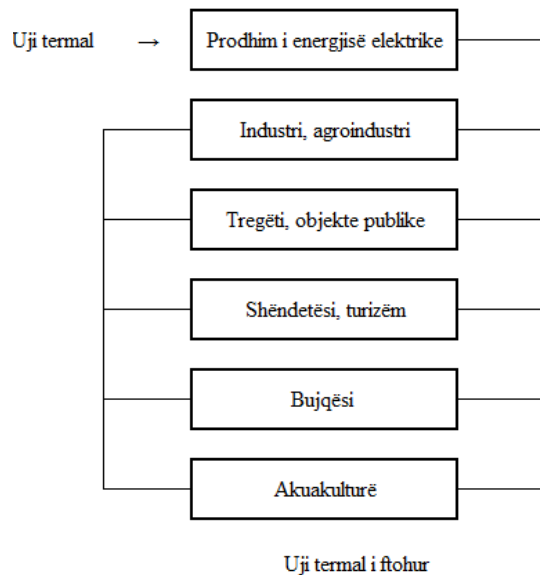


Fig. 3.2. Skema parimore e shfrytëzimit integral dhe kaskadë të energjisë gjeotermale.

3.5. Prodhimi i energjisë elektrike

Gjenerimi i energjisë elektrike është forma më e rëndësishme e shfrytëzimit të burimeve gjeotermale e cila mund të realizohet në vendet me entalpi të lartë (>150°C). Sistemi tipik gjeotermik që përdoret për gjenerimin e energjisë elektrike duhet të prodhojë rreth 10 kg avull për të prodhuar një njësi (kWh) të energjisë elektrike. Deri tani lloji më i zakonshëm i impiantit të energjisë është impianti i energjisë flash me sistemin e ftohjes së

ujit, ku përzierja e ujit dhe avullit prodhohet nga pusët (bunaret). Avulli ndahet në enën e sipërfaqes (ndarësi i avullit) dhe dërgohet në turbinë e cila vë në punë gjeneratorin.

Tre lloje bazë të instalimeve të gjenerimit të energjisë elektrike nëpërmjet energjisë gjeotermike janë instalimi binar, me avull të thatë (që referohet si “avulli”), dhe avulli i formuar menjëherë (që referohet si “flash”) kur presioni i ujit të ngrohtë (zakonisht mbi 100°C) reduktohet. Prodhimi i energjisë elektrike nga secili sistem varet nga temperaturat dhe presionet e rezervuarit dhe secili prej tyre ka impakte mjedisore disi të ndryshme.

Në një impiant me avull të thatë, avulli direkt nga rezervuari gjeotermik rrotullon turbinat që vënë në punë gjeneratorin dhe ndarja nuk është e nevojshme për shkak se pusët prodhojnë vetëm avull. Figura 3.3 tregon një impiant flash dhe një impiant me avull të thatë.

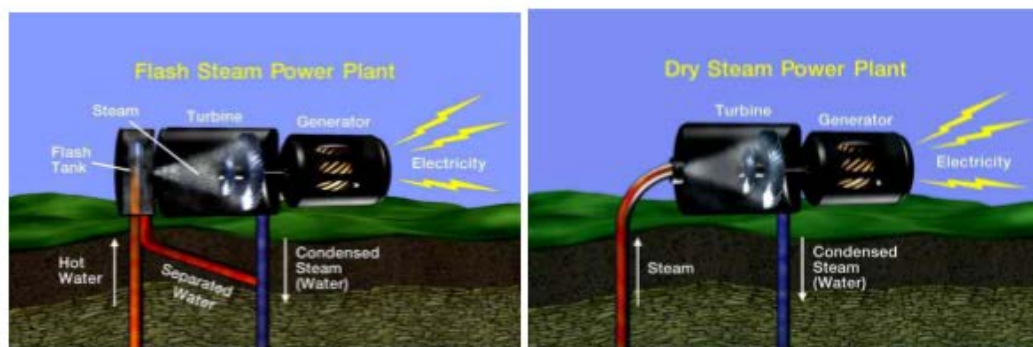


Fig. 3.3. Diagramat e impiantit të prodhimit të energjisë flash dhe me avull të thatë.

Përparimet e fundit në teknologjinë gjeotermike kanë bërë të mundur prodhimin ekonomik të energjisë elektrike nga burimet gjeotermike me temperatura më të ulëta, nga 100°C deri 150°C. Të njohura si impiantet gjeotermike “binare”, këto instalime reduktojnë nivelin tashmë të ulët të emetimeve të energjisë gjeotermike në nivelin pothuajse zero. Në procesin binar, uji gjeotermik ngroh një lëng tjetër, si izobutani (në mënyrë tipike pentani-n), që vlon në një temperaturë më të ulët sesa uji dhe ka presion të lartë të avullit në temperatura të ulëta kur krahasohet me avullin. Këto dy lëngje mbahen tërësisht të ndara nëpërmjet përdorimit të një shkëmbyesi nxehtësie që përdoret për të transferuar nxehtësinë termike nga uji gjeotermik në “lëngun e punës”. Lëngu i dytë kthehet në gjendje të gaztë (si avulli) dhe forca e avullit që zgjerohet rrotullon turbinat që vënë në punë gjeneratorët. Ndaj, një impiant i prodhimit të energjisë elektrike nga energjia gjeotermike përdor një sistem të shkëmbimit të nxehtësisë me cikël të mbyllur në të cilin nxehtësia e lëngut gjeotermik (“lëngu primar”) transferohet në një lëng me pikë më të ulët vlimi (lëngu “sekondar” ose “i punës”), i cili avullohet më pas edhe përdoret për të vënë në punë turbinën/gjeneratorin. Duke zgjedhur lëngjet sekondare të përshtatshme, sistemet binare mund të dizajnohen për të shfrytëzuar

lëngjet gjeotermike në kufijtë e temperaturës 85°-170°C. Kufiri i sipërm varet nga qëndrueshmeria termike e lëngut organik binar dhe kufiri i poshtëm varet nga faktorët tekniko-ekonomikë: nën këtë temperaturë madhësia e kërkuar e shkëmbyesve të nxehtësisë do ta bënte projektin jo ekonomik. Përveç lëngjeve gjeotermike me temperaturë të ulët dhe të mesme si dhe lëngjeve të shfrytëzuara, sistemet binare mund të përdoren edhe kur formimi i menjëhershëm i avullit nga lëngjet gjeotermike preferohet të shmanget (për shembull për të parandaluar hermetizimin e pusit). Në këtë rast, pompat e tubave dërgues mund të përdoren për të mbajtur lëngjet në një gjendje likuide në presion dhe energjia mund të nxirret nga qarkullimi i lëngut nëpërmjet njësisë binare. Në kushtet e tejnxehtësisë, lëngu i punës zgjerohet nëpërmjet turbinës me presion të lartë dhe më pas rinxehet përpara se të hyjë në turbinën me presion të ulët. Pas zgjerimit të dytë avulli i ngopur lëviz nëpërmjet një boileri rikuperues përpara se të kondensohet në një kondensator që ftohet me ujë.

Nëse impiantet e energjisë përdorin ftohjen e ajrit, lëngjet gjeotermike nuk kanë asnjëherë kontakt me atmosferën përpara se ato të pompohen përsëri në rezervuarin gjeotermik nëntokësor, duke e bërë impiantin në mënyrë efektive pa emetime. Kjo teknologji përdoret në impiantet e energjisë gjeotermike në të gjithë botën në zonat që kanë temperatura të ulëta të burimeve. Aftësia për të përdorur burime me temperaturë të ulët rrit numrin e rezervuareve gjeotermike që mund të përdoren për prodhimin e energjisë. Figura 3.4 tregon një impiant energjie binar.

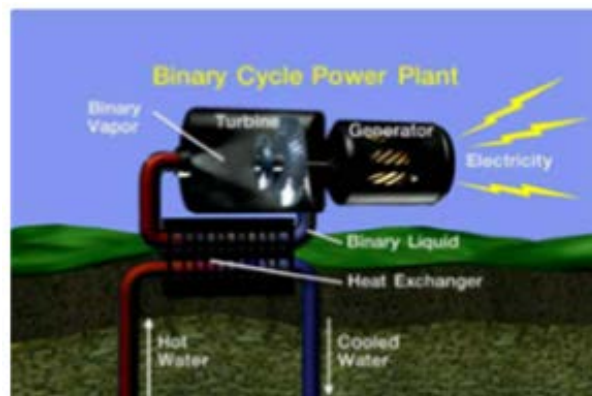


Fig. 3.4. Impianti i energjisë me cikël binar.

Me teknologjinë e sotme, prezumohet që impiantet e energjisë gjeotermike mund të gjenerojnë energji elektrike në mënyrë ekonomike, kur burimet kanë temperatura mbi 100°C ose janë në thellësi deri në 4 km. Në mënyrë që një burim të zhvillohet në mënyrë ekonomike në temperaturë minimale, burimi duhet të jetë relativisht i cekët. Përndryshe, në mënyrë që burimi të zhvillohet në thellësitë rreth 4 km, temperatura duhet të jetë relativisht e lartë,

prandaj këto dy parametra janë disi kompensuese. Për më tepër, madhësia e burimit, produktiviteti i puseve dhe faktorët e tjerë mund të influencojnë zbatueshmerinë ekonomike.

3.6. Ngrohja dhe ftohja e objekteve

Drejtimi kryesor i përdorimit të drejtpërdrejtë të energjisë gjeotermale është shfrytëzimi i nxehtësisë së shtresave pranë sipërfaqësore të tokës për të ngrohur dhe freskuar banesat private dhe godinat publike, etj., duke përdorur sistemet moderne Burim Termik - Këmbyes Nxehtësie - Pompë Termike Gjeotermale.

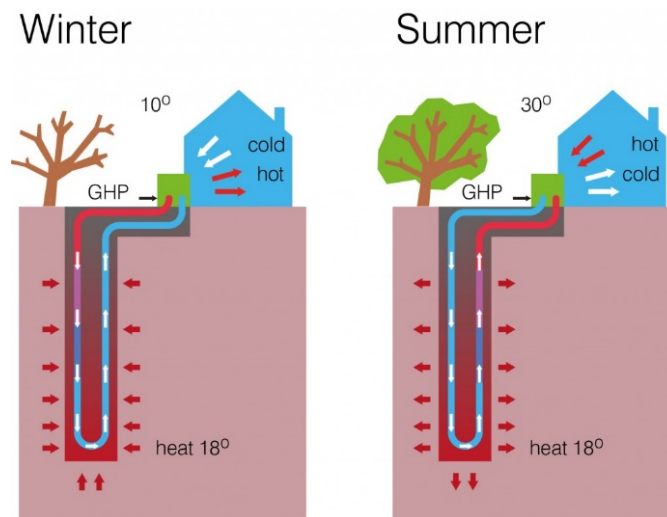


Fig. 3.5. *Cikli realizues i energjisë gjeotermike për ngrohje dhe ftohje gjatë verës dhe dimrit.*

Shfrytëzimi i burimeve gjeotermale mund të bëhet në dy sisteme si:

- Sistemet me qark të hapur
- Sistemet me qark të mbyllur

Këto sisteme realizohen me anë të këmbyesve të cilët ndahen në disa lloje:

- Këmbyesit vertikal
- Këmbyesit horizontal
- Këmbyes spiral

Ku këta këmbyes mund të jenë me tuba të çelikut ose plastmasi.

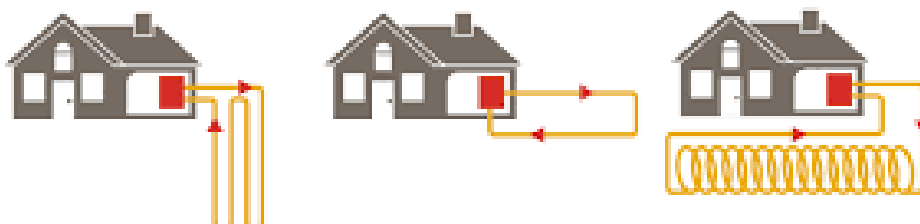


Fig. 3.6. – *Llojet e këmbyesve a) vertikal, b) horizontal, c) spiral.*

3.6.1. Sistemet me qark të mbyllur

Një këmbyes vertikal i nxehtësisë (Fig. 3.7), koaksial (Fig. 3.8), ose në formë U-je (Fig. 3.9), instalohet në shpime 30-150 m të thellë. Fluidi që qarkullon nëpër këtë këmbyes nxjerr nxehtësinë nga shtresat e Tokës ose “depoziton” nxehtësi në to. Këto sisteme këmbyesish nxehtësie emërtohen **me qark të mbyllur**. Në Kosovë, ku këto shtresa kanë temperaturë 5-20°C në këmbyes mund të qarkullojë ujë, sepse nuk ka rrezik për ngrirje të tij. Këmbyes të shumfishtë (Fig. 3.10), të instaluar në bateri pusesh (bunaresh) përdoren për të ngrohur objekte të mëdha ose bllok objektesh publike.

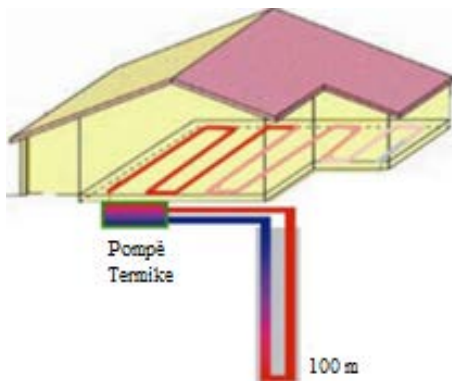


Fig. 3.7. Këmbyes vertikal.

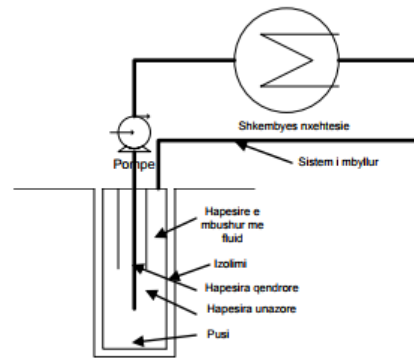


Fig. 3.8. Këmbyes vertikal.

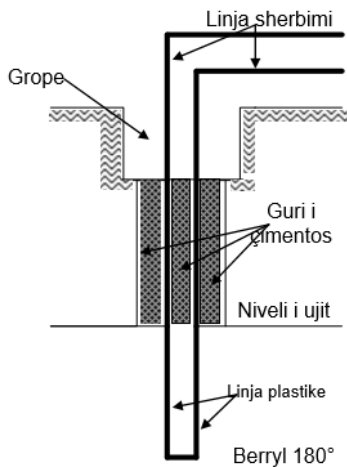


Fig. 3.9. Këmbyes vertikal në formë U-je.

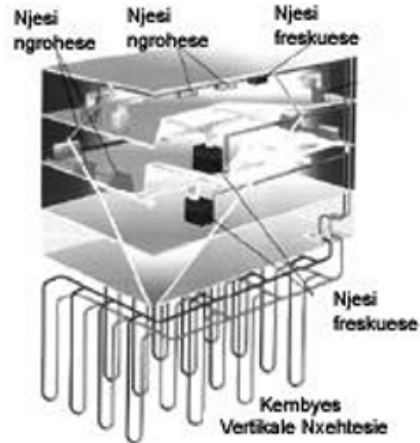


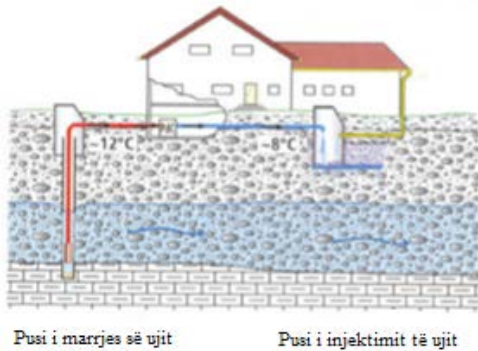
Fig. 3.10. Këmbyes të shumëfishtë.

3.6.2. Sistemet me qark të hapur

Kur shfrytëzohet nxehtësia e ujërave nëntokësore ose e liqeneve e deteve, sistemet emërtohen **me qark të hapur** (Fig. 3.11). Nga nëntoka ose rezervuari merret uji, i cili dërgohet drejt për së drejti në pompën e nxehtësisë ujë-ujë. Kur merret uji i detit, për të evituar korrozionin, uji i detit futet në një këmbyes nxehtësie. Pasi kalon në pompën e

nxehtësisë ose në këmbyesin e nxehtësisë uji i detit, ai injektohet përsëri në shtresat nëntokësore, ose rikthehet në rezervuarin e ujit. Për këto sisteme janë dy kërkesa kryesore:

- Shtresa të ketë përqueshmëri të mirë dhe të lejojë prurjet e nevojshme të ujit nëntokësor,
- Uji të jetë pak i mineralizuar për të shmangur problemet e korrozionit.



Pusi i marrjes së ujit Pusi i injektimit të ujit



Fig. 3.12. Burim termik nga uji i liqenit.

Fig. 3.11. Sistemi me qark të hapur.

Për të zgjidhur sistemin më të drejtë, **me qark të mbyllur** ose **të hapur**, duhet të merren në konsideratë disa faktorë: gjeologjia dhe hidrogeologjia e prerjes gjeologjike pranë sipërfaqësore të zonës. Sistemi me qark të hapur përdoret kur ka shtresa ujëmbajtëse të cekta, të cilat kanë pëshkueshmëri të mirë. Merren parasysh edhe karakteristikat ngrohëse dhe freskuese të godinës. Tipi dhe përmasa e sistemit të këmbyesit të nxehtësisë zgjidhet si variati optimal i projektimit për të realizuar ngrohjen/ftohjen duke patur koston minimale.

3.7. Këmbyesit horizontal të nxehtësisë

Në zona ku përreth objekteve ka tokë (hapësirë) të lirë, mund të përdoret këmbyes nxehtësie i vendosur horizontalisht, në thellësi 1.2-1.8m. (Fig. 3.13), i cili mund të ketë forma nga më të ndryshmet. Natyrisht, efektiviteti i këtyre këmbyesve të nxehtësisë është më i vogël, sepse në këmbyesit horizontalë ka ndikim të madh ndryshimi i klimës.

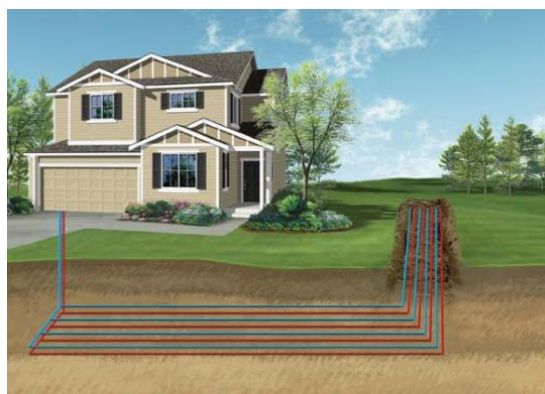


Fig. 3.13. Skema e vendosjes së këmbyesve horizontal.

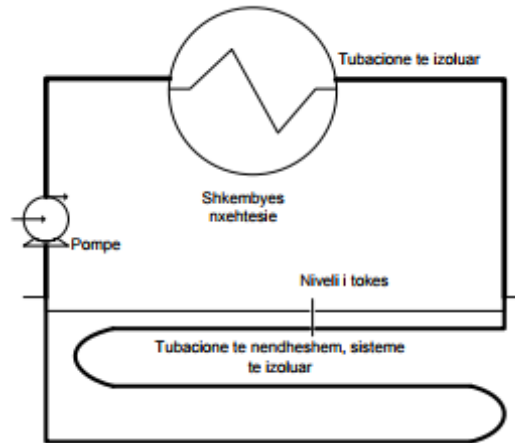


Fig. 3.14. Këmbyesi horizontal.

3.8. Këmbyesit vertikal të nxehtësisë

Toka përbën një burim të qëndrueshëm dhe jashtëzakonisht të madh nxehtësie, e cila shfaqet në sipërfaqe në trajtën e burimeve gjeotermalë dhe në thellësi “e depozituar” në shkëmbinj të nxehtë, e cila është edhe pjesa më e madhe e kësaj nxehtësie. Kjo nxehtësi mund të shfrytëzohet për vlerat e saj energjetike në mënyra të ndryshme. Një ndër më të përhapurat është ai i përdorimit të pompave të nxehtësisë. Temperaturat e larta në thellësi të tokës kanë qënë objekt i studimit që prej shekullit të 17 të, kur shkencëtari (kimisti dhe fizikani) francez Lavoisier, instaloi një termometër me mërkur në thellësinë 27 m nën nivelin e rrugës. Ai vërejti që temperaturat e matura në këtë thellësi ishin të pandryshueshme përgjatë gjithë vitit dhe madje ato mbeteshin të tilla në disa vite (Buffon, 1778). Nga studime të kryera në Paris, shkencëtari von Humboldt vërejti: “Temperatura mesatare e matur prej vitit 1680 në këtë rajon është 9.6°R , afërsisht 12°C , dhe ndryshon përgjatë vitit me vetëm 0.04°C ” (v. Humboldt, 1799). Energjia gjeotermale është thajse e pashtershme dhe e para qoftë nga pikëpamja biologjike ashtu edhe ajo ambientale, e sigurt. Ajo mund të përdoret për ngrohje, ftohje, sigurim të ujit sanitar, prodhim energjie elektrike etj. Rrugët e përdorimit të kësaj energjie janë të shumta dhe të ndryshme por pa dyshim më e përhapura është ajo e përdorimit të pompave të nxehtësisë, të cilat shfrytëzojnë nxehtësinë e shkëmbinjve të nëndheshëm, përmes shkëmbyesve të nxehtësisë. Shkëmbyesit vertikal të nxehtësisë janë shumë të përshtatshëm për ngrohje por edhe për freskim të banesave. Në kohën e sotme janë në shfrytëzim sisteme të cilët realizojnë ngrohjen në stinën e dimrit dhe freskimin në stinën e verës. Avantazhi më i rëndësishëm i këtyre sistemeve, në krahasim me ato të cilët përdorin energjinë e burimeve fosile të energjisë, qëndron në faktin se janë shumë ekonomik por jo më pak i rëndësishëm është fakti që këto sisteme konsiderohen si “mike të mjedisit”, janë të

thjeshtë në përdorim, nuk kanë nevojë për shumë masa mbrojtëse, nuk kanë nevojë për depozita karburanti etj. Projektimi i shkëmbyesve vertikal të nxehtësisë tashmë realizohet përmes përdorimit të programeve shumë të fuqishme kompjuterike të cilët japin rezultate shumë të saktë.

3.8.1. Parimi i këmbyesve vertikalë të nxehtësisë (BHE)

Këta shkëmbyes realizojnë shkëmbimin e energjisë me Tokën. Përparësia kryesore e këtyre qëndron në faktin se në thellësi më të mëdha se 10 m temperatura e tokës është konstante gjatë gjithë vitit, pavarësisht nga temperaturat në sipërfaqen e saj, duke rritur kështu efektivitetin e sistemit. Si rezultat mund të kursejmë ndjeshëm energji elektrike duke ruajtur burimet primare të prodhimit të saj, por edhe duke mbrojtur në të njëjtën kohë mjedisin nga ndotja, përmes reduktimit të emisioneve të ndotësve të emetuar gjatë prodhimit të saj. Avantazhi i shkëmbyesve vertikalë ndaj atyre horizontalë të nxehtësisë qëndron në faktin se është më e lehtë dhe e sigurtë të lidhen tubat në thellësi të puseve sesa në kanale horizontalë, veçanërisht nëse i referohemi problemeve që mund të dalin gjatë mbulimit të shkëmbyesve horizontalë të nxehtësisë. Me shkëmbyesit vertikalë të nxehtësisë është e mundur të realizohet ngrohja (ftohja) e banesave vetëm duke shfrytëzuar energjinë gjeotermale. Po ti shtojmë kësaj edhe avantazhet ekologjike rritet ndjeshëm efektiviteti ekonomik dhe besueshmëria e metodës.

3.8.2. Konstruksioni dhe funksionimi i këmbyesve vertikalë të nxehtësisë (BHE)

a) BHE konsiston në dy linja të lidhura në formë U-je (Fig. 3.16). Në qendër të pusit gjendet një tub i pestë. Ai shërben për të injektuar tretësirën e çimentos, e cila përdoret për të mbushur hapësirën unazore të krijuar nga trungu i pusit me kolonën e rrethimit. Nga guri i çimentos i krijuar në këtë mënyrë përmirësohet ndjeshëm procesi i shkëmbimit të nxehtësisë midis formacionit gjeologjik me shkëmbyesin e nxehtësisë të ulur në pus. Po ashtu guri i çimentos bën të mundur izolimin e shtresave ujëmbajtëse të prera nga trungu i pusit si edhe ul diferencën e presionit midis presionit hidrostatik të shëllirës që mbush tubingun me atë jashtë tij, duke rritur kështu jetëgjatësinë e shkëmbyesit vertikal të nxehtësisë. Ground Duplex BHE është një sistem shumë i besueshëm sepse:

1. Injektimi i tretësirës së çimentos përmes tubingut qëndror mundëson:
 - a) Izolimin e të gjithë trungut të pusit,
 - b) Eliminon mundësinë e komunikimit të shtresave ujëmbajtëse të hapura nga trungu i tij,

- c) Garanton dhe përmirëson shkëmbimin e nxehtësisë me tokën,
 - d) Redukton shtypjen e kolonave të mbështetura në pus, duke rritur jetëgjatësinë,
2. I gjithë këmbyesi vertikal i nxehtësisë prodhohet sipas standardeve industrialë,
 3. Dy matje presioni, një në zonën e prodhimit dhe tjetrin në banesë (objekt) (ose bllok banesash),
 4. Dy linja të të veçuara. Nëse dëmtohet njëra atëherë mundemi që përmes linjës tjetër të arrijmë të marrim deri në 70-85% të energjisë, në varësi të situatës gjeologjike dhe hidraulike.
 5. Fakti që janë dy linja redukton ndjeshëm humbjet hidraulike të presionit.

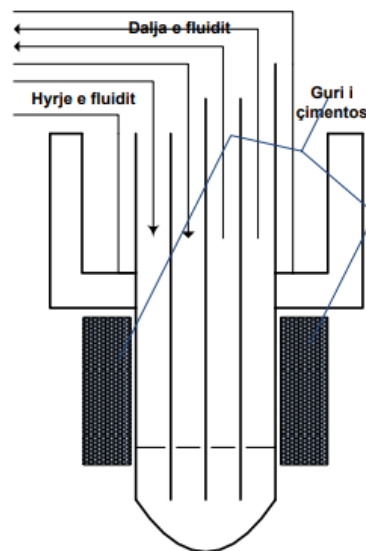


Fig. 3.15. Tuacioni i dyfishtë në formë U-je.

b) Linjat Bashkëqëndrore janë një tubacion me diametër të madh (kezing) në brendësi të të cilit është mbështetur një tubacion me diametër më të vogël (tubing) që mundëson nxjerrjen e fluidit (Fig. 3.16). Këto linja janë bashkëqëndrore me njëra-tjetrën dhe me aksin e pusit. Nxehtësia transferohet përmes qarkullimit të fluidit nga lartë-poshtë nëpër hapësirën unazore, ku ai merr nxehtësinë e tokës, dhe del në sipërfaqe në lëvizjen nga poshtë-lart të fluidit nëpër hapësirën qendrore. Rrjedhja e nxehtësisë përmes tubingut në kezing në lëvizjen vertikale nga poshtë-lart mund të ulë performancën e sistemit. Një rrugë praktike për të ulur këto humbje është zgjedhja e materialeve të posaçme me veti termoizoluese për përgatitjen e tubingut, me qëllim ruajtjen e sasive maksimale të energjisë në lëvizjen vertikale poshtë-lart të fluidit në brendësi të tij.

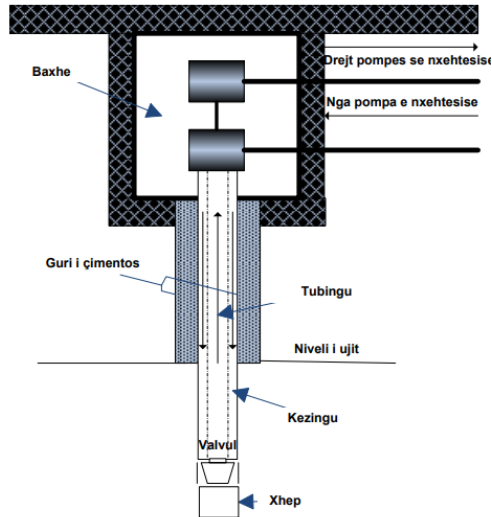


Fig. 3.16. Këmbyesit vertikal bashkëqëndror të nxehtësisë.

c) Kthesa në formë U-je konsiston në dy linja të lidhura me njëratjetrën përmes një kthese 180° në fund të pusit (Fig. 3.17). Fluidi lëviz nga lart-poshtë nga njëra linjë dhe kthehet nga poshtëlart nga tjetra. Gjatë zbritjes poshtë të fluidit nxehtësia rrjedh nga toka drejt tij, duke bërë të mundur nxehjen e tij. Fluidi i nxehur ngjitet lart përmes linjës tjetër. Për shkak të faktit që në dy linjat temperatura e fluidit nuk është e njëjtë, një pjesë e nxehtësisë humbet në trungun e pusit. Edhe pse përpqimi të zgjedhim materiale me veti të mira termoizoluese është e pamundur të eliminohet plotësisht fenomeni i humbjeve termale.

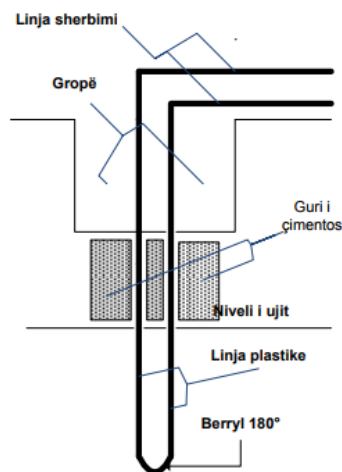


Fig. 3.17. Këmbyes vertikal në formë U-je.

3.8.3. Projektimi dhe përgatitja e një shkëmbyesi vertikal nxehtësie

Ndryshimi në kohë i nevojave energjetike për të mundur ngrohjen dhe freskimin e ambientit, duhet përcaktuar dhe vlerësuar dhe vetëm pasi sigurojmë gjithë këtë informacion

është e mundur të bëhet projektimi i shkëmbyesit vertikal të nxehtësisë, pompës së nxehtësisë dhe sistemit hidraulik.

Shpimi

Koha e nevojshme për shpimin e pusit luhatet midis një dhe dy ditëve. Në ditët e sotme gjithë pajisjet që përdoren janë optimizuar në funksion të një shpimi të shpejtë dhe pa probleme të ndotjes së mjedisit. Pasi instalimit BHE qëndron rreth 1m mbi sipërfaqen e tokës. Me qëllim parandalimin e ndotjes i gjithë shllami që do të dalë duhet të grumbullohet në një vaskë të posaçme. Proçesi i shpimit, më saktë regjimi i tij kushtëzohet nga formacionet që do të shpohen, me qëllim arritjen e thellësisë së projektuar. Puset janë vertikalë ose të orientuar. Gjithmonë duhet treguar kujdes i veçantë që të mos ketë interferencë, përplasje me puse të tjerë të shpuar për të njëjtin qëllim. Eksperienca, makineritë dhe pajisjet e përshtatshme dhe trajnimi i punonjësve janë ndër faktorët kyç për suksesin e proçesit të shpimit.

Vendi i shpimit

Sheshi i shpimit duhet të jetë lehtësisht i arritshëm nga sonda e shpimit, (Fig.3.18). Përmasat e tij me qëllim që të punohet normalisht jepen në tabelën 3.2. Po ashtu janë të nevojshme të plotësohen edhe disa kërkesa të tjera para se të fillojë proçesi i shpimit:

- Lejet nga autoritetet përkatëse,
- Terren i përshtatshëm në gjithë kushtet e motit,
- Pjerrtësi më e vogël se 5%,
- Të mos kalojnë linja elektrike apo tubacione,
- Sipërfaqe e mjaftueshme për tu vendosur sonda dhe të gjithë pajisjet ndihmëse të shpimit,
- Mundësi furnizimi me ujë,
- Mundësi furnizimi me energji elektrike(230, 380 V),
- Vaska e grumbullimit të shllamit ,



Fig. 3.18. Sonda e shpimit.

Në tabelën e mëposhtme është dhënë sipërfaqja minimale e nevojshme për sondën dhe pajisjet e shpimit.

Tab.3.2. Sipërfaqja minimale e nevojshme për sondën dhe pajisjet e shpimit

| | |
|-------------------------------|--|
| Sonda e shpimit | Gjatësia 6-9 m, gjerësia 2.5 m, pasha 10-25 tonë |
| Vaska e lëngut larës | Gjatësia 2.4 m, gjerësia 1 m |
| Mbajtësja e tubave të shpimit | Gjatësia 3 m, gjerësia 1.2 m |
| Zona e punës | Nga prapa 1.5-4 m, nga anash: majtas 1.2 m, djathtas 0.7 m |
| Vaska e shllamit | Gjatësia 5 m. Distanca maksimale nga elevator 20 m, nga preventoria 3 m. |
| Kompresori | Gjatësia 45 m, gjerësia 2.2 m, max. 40 m, përdoret vetëm në formacione të qëndrueshme. |

d. Pajisjet ndihmëse

Përveç sondës së shpimit një autovinç është i nevojshëm për transportin e pajisjeve si edhe për instalimin e shkëmbyesit vertikal të nxehtësisë.

e. Shërbime të tjera gjatë shpimit të pusit

Për të realizuar shpimin e pusit është i domosdoshëm burimi i furnizimit me ujë. Pas shpimit po ashtu është e nevojshme një sasi e madhe uji për te realizuar çimentimin tij. Rekomandohet që ky ujë të merret nga rrjeti pasi siguron sasinë e mjaftueshme në kohë minimale. Shllami duhet të grumbullohet i gjithë në vaskën e tij, veç atij që do të merret për analizë. Kampionë të shllamit, të cilët analizohen nga gjeologu rekomandohet të merren çdo 2-3 m.

f. Instalimi i këmbyesit vertikal të nxehtësisë

Pasi arrihet thellësia e projektuar e pusit, sonda çmontohet dhe lëvizet nga pusi. Nëse është e nevojshme, pra formacionet janë të paqëndrueshme, pusi pajiset me kolonë rrethimi. Më pas në pus ulet shkëmbyesi vertikal i nxehtësisë, i cili zakonisht vjen i parapërgatitur. Së bashku me të ulet edhe tubingu i injektimit. Proçeset e saldimit, në zonat e banuara nuk lejohen, përveç rasteve të rrjedhjeve pasi BHE është vënë në punë. Këto rrjedhje janë shumë të vështira për tu lokalizuar dhe mund të shkaktojnë shumë probleme në punën normale të sistemit.



Fig. 3.19. Instalimi i këmbyesit vertikal.

3.9. Lidhja e këmbyesit me pompën termike

Përsa i takon lidhjes me pompën termike rekomandohet të përdoren tuba me material sintetik, (Fig. 3.20). Ky material bën të mundur që sistemi të shfrytëzohet gjatë gjithë vitit dhe ndihmon në mbrojtjen nga korrozioni. Si material sintetik mund të përdoret polipropilen (PE ose PP), sepse është ekonomik. I vetmi problem është trashësia e mureve të tubave prej NP 20 PP i cili mund të zgjidhet duke e shtuar me mbështjellje termoizoluese. Kjo ul koston dhe bën që sistemi të ketë të njëjtën ngjyrë me ambientin ku montohet.



Fig. 3.20. – Tubat lidhës të Këmbyesit.

3.10. Lidhja e këmbyesit me instalimet brenda objektit

Kujdes shumë i veçantë duhet treguar për seksionet të cilat ndodhen në shtëpi, (Fig. 3.21), apo do të mbulohen në tokë. Meqë koha e punës së BHE është rreth 100 vjet edhe tubacionet lidhës duhet të plotësojnë të njëjtin afat. Për këtë arsye rekomandohet të aplikohen testet e hermetizmit të BHE sipas metodës DIN V 4279-7. Kjo metodë detekton edhe mikrorrjedhjet. BHE Grundag Duplex ka dy linja të veçanta, të cilat zakonisht janë individuale, por mund të jenë edhe të bashkuara përmes një lidhëse në formë Y me

distributorin. Avantazhi i sistemit individual qëndron në faktin se nëse ka rrjedhje në një tërësi nga linjat përmes tjetër mundemi të ruajmë 70-85% të efektivitetit të sistemit, dhe ndërkohë të kryejmë punimet për riparimin e defektit. Përdorimi i lidhëses në formë Y, eliminon tubat shtesë dhe ul koston totale të sistemit.

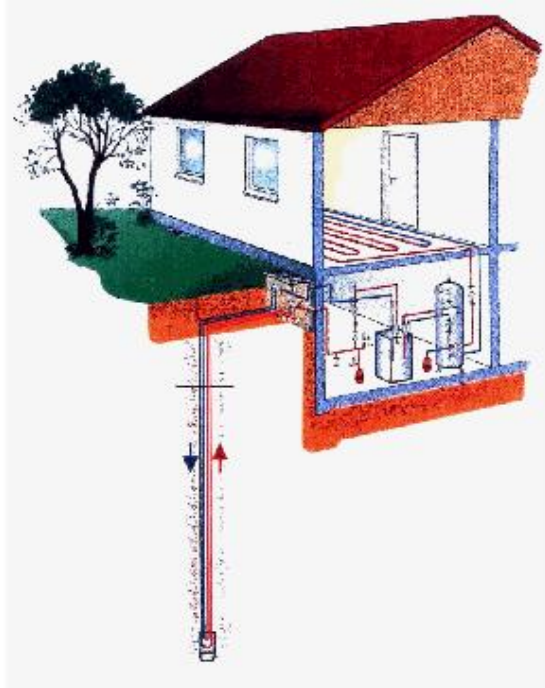


Fig. 3.21. Lidhja e këmbjesit me instalimet Brenda shtëpisë.

Qdoherë lidhja e Këmbjesit me magjistralin apo distributorin e nëndheshëm duhet bërë përmes një valvole sferike sepse:

- Mundëson kontrollin individual të linjave,
- Zgjidh problemet e rrjedhjeve apo edhe problemeve tjera të tjerë që mund të lindin, etj.

3.11. Ekuacioni i rrjedhjes së nxehtësisë nga fluidi brenda këmbjesit

Ekuacioni i cili përcakton sasinë e nxehtësisë që rrjedh nga fluidi brenda BHE drejt mjedisit rrethues ka formën:

$$Q = \frac{Q}{L} = U \cdot \Delta T \quad (3.1)$$

ku janë:

Q – sasia e nxehtësisë (W ose BTU/h) për gjithë gjatësinë e BHE,

L – gjatësia e këmbjesit të nxehtësisë (m),

U – koeficienti i përçueshmërisë termale nga fluidi në lëvizje drejt tokës (W/°C/m ose BTU/hr/°F) në kushtet e punës.

ΔT diferenca e temperaturës së fluidit:

$$\Delta T = \frac{T_2 + T_1}{2} - T_0 \quad (3.2)$$

T_0 - temperatura e tokës (°F ose °C),

T_1 - temperatura e fluidit në hyrje (°F ose °C),

T_2 - temperatura e fluidit në dalje (°F or °C).

Koeficienti i përçueshmërisë U i cili përcakton se sa nxehtësi ka kaluar nga fluidi në tokë, mund të vlerësohet duke llogaritur vlerën e koeficientit të përçueshmërisë për një sistem të përbërë nga disa cilindra. Rezistenca gjatë rrjedhjes së kësaj nxehtësie vjen prej rezistencës termale të pareteve të tubacionit si edhe të shtresës së tokës (ose rërës) përreth kezingut. Përsa i takon rezistencës së shtresës të holla të fluidit ato janë shumë të vogla krahasuar me të tjerat dhe mund të neglizhohen. Në këto kushte mundemi të llogaritim koeficientin U si më poshtë:

$$U = \frac{2\pi}{\text{rezistencaetokes} + \text{rezistencaetubacioneve}} = \frac{2\pi}{R_{tok} + R_{tub}} \quad (3.3)$$

Efekti termal i pareteve të tubave të cilat ndajnë dy rrymat e fluidit lëvizës ndikon në ndryshimin e temperaturës së fluidit që rrjedh brenda shkëmbyesit të nxehtësisë, në kushte të caktuara pune. Ky efekt manifestohet nga magnituda e ndryshimit të vlerës së koeficientit U të llogaritur sipas ekuacionit (3.1). Vlera e rezistencës së pareteve të tubacionit mundet të nxirret nga manualët në përdorim. Rezistenca termale e tokës R_{tok} mundet të llogaritet përmes ekuacionit (3.3).

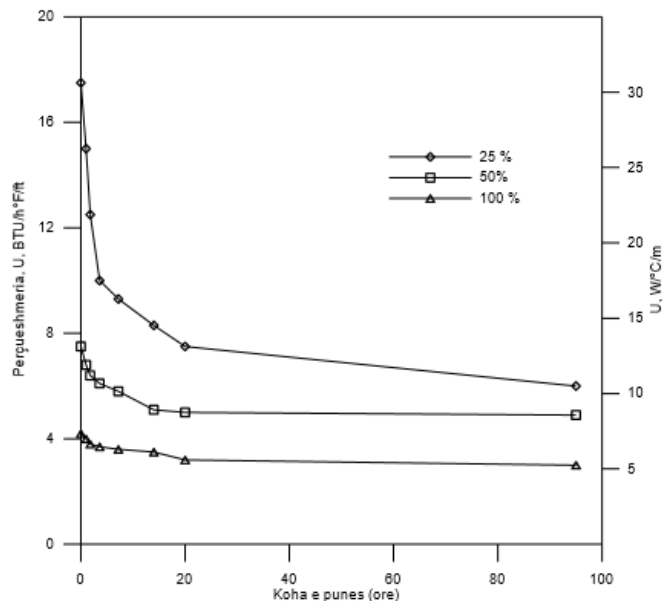


Fig. 3.22. – Kurba tipike të nxehtësisë së kaluar në tokë me tre regjime pune.

Me qëllim që të bëhet i mundur përcaktimi i kësaj vlere R_{tok} , për regjime të ndryshëm pune kryhen shumë studime në terren. Shpejtësia me të cilën toka e absorbon (thith)

nxehtësinë është relativisht e lartë në fillim të punës së sistemit dhe bie me kalimin e kohës. Ndërsa testimi i sistemit bëhet me dy mënyra; duke bërë ndezje-fikje të tij ose duke e mbajtur në punë me ngarkesë konstante. Në rastin e parë vlera e përçueshmërisë së çastit është më e lartë se në të dytin, (Fig. 3.22). Metoda e asimptodave është mënyra më e mirë për të përcaktuar vlerën e përçueshmërisë përmes lakoreve të regresit, (Fig. 3.23).

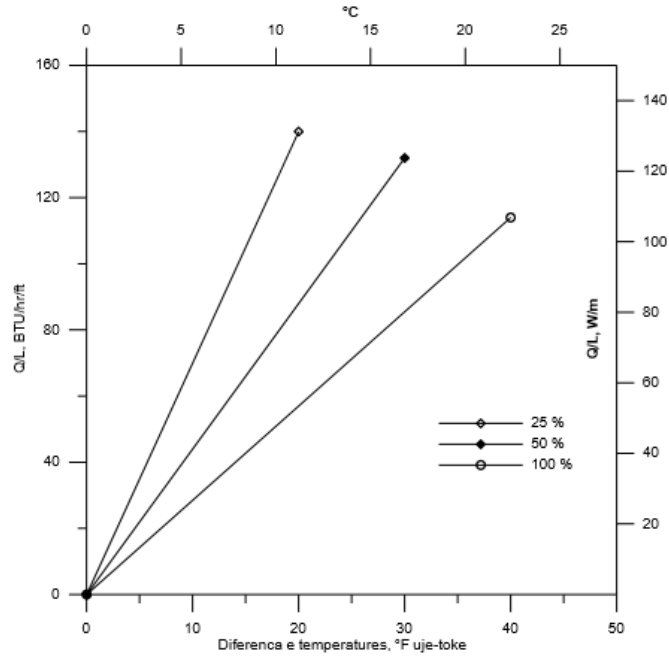


Fig. 3.23. – Raporti Q/L ndaj diferencës së temperaturës Ujë/Tokë me tre regjime pune.

Në tabelat 3.3, 3.4 & 3.5 jepen vlerat e U-së për kezing dhe tubing injektimi të ndërtuar prej materialesh të ndryshëm.

Tab. 3.3. Këmbimi i nxehtësisë me tokën, kezing çeliku dhe tubing prej materiali SCH 40 PVC.

| | | | |
|------------------------------------|------|------|-------|
| Koha e punës (%) | 100 | 50 | 25 |
| U: W/ °C/m | 4.86 | 7.51 | 11.88 |
| Rezistenca e tokës R_{tok} °Cm/W | 1.29 | 0.88 | 9.526 |

Tab. 3.4. Parametra e këmbimit të nxehtësisë për, kezing dhe tubing prej PVC.

| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| Koha e punës (%) | 100 | 50 | 25 |
| U: W/ °C/m | 3.58 | 4.85 | 6.37 |
| Rezistenca e PVC R_{tub} °Cm/W | 0.461 | 0.461 | 0.461 |

Tab. 3.5. Përçueshmëria për këmbyesin e nxehtësisë në formë U-je dhe me material PU.

| | | | |
|------------------|------|------|------|
| Koha e punës (%) | 100 | 50 | 25 |
| U: W/ °C/m | 3.46 | 4.71 | 11.6 |

3.12. Dimensionimi i këmbyesve vertikal të nxehtësisë për një objekt të caktuar

Siç tregohet në kreun 3.11, gjatësia e këmbyesit vertikal të nxehtësisë përllëqaritet me anën e ekuacionit:

$$\frac{Q}{L} = U \cdot \Delta T \Rightarrow L = \frac{Q}{U \cdot \Delta T} \quad (3.4)$$

Sasia e puseve të shpuar në këto horizonte ku e kemi bërë projektin dhe analizat në pjesën qëndrore të Kosovës arrin 7-8 l/s. Trashësia e ranorëve është e vogël dhe thellësia e puseve të shpuar në to luhetet nga 60-150 m me sasi 3-4 l/s. Për analogji me pusin, prerja gjeologjike e të clit përbëhet nga 60 m shtresa argjilore dhe 45 m ranorë, duke patur një raport midis tyre 1.33. Ranorët e Tortonianit kanë trashësi të madhe dhe të dhënat e përgjithshme jepen në tabelën 3.6, ndërsa në tabelën 3.7 jepen madhësitë e përcjellshmërive dhe rezistencave termike të depozitimeve të tortonianit në Kosovë (Atlasi Gjeotermal i Evropës 1992):

Tab. 3.6. – Karakteristikat e ranorëve të Tortonianit.

| Mosha gjeologjike | Litologjia | Përcjellshmëria termike (W/m°C) | Rezistenca termike (m°C/W) |
|-------------------|------------|---------------------------------|----------------------------|
| Tortonian | Ranorë | 1.5 | 0.622 |
| - | Argjila | 1.4 | 0.655 |

Tab. 3.7. – Madhësitë e përcjellshmërive dhe rezistencave termale.

| Shtresat ujëmbajtëse | Koef. i filtrimit | Koef. Ujë-përcjellshmëri (m/ditë) | Prurjet specifike (lm/s) |
|---|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Ranorë të Torttonianit, pjesa e sipërme | 0.07 | 3.1 | 0.036 |
| Ranorë të Tortonianit, pjesa e poshtme | 0.07 | 5.2 | 0.036 |

Llogaritja e rezistencës termike të ponderuar R_p për të gjithë prerjen e pusit të treguar më lartë:

$$R_p = \frac{(60 \cdot 0.655 + 45 \cdot 0.622)}{(40 + 35)} = 0.64 (^{\circ}C \cdot m / W) \quad (3.5)$$

Përçueshmëria në transmetimin e nxehtësisë drejt tokës nga qarkullimi i fluidit (U) e cila do të ketë madhësi:

$$U = \frac{2\pi}{R_p} = \frac{2 \cdot \pi}{0.64} = 9.81 (W / ^{\circ}C \cdot m) \quad (3.6)$$

Sipas matjeve gjeotermike, temperatura e tokës në thellësinë 100m në Kosovë është $T_{tokës} = 18^{\circ}C$. Për sistemin e ngrohjes, uji që shkarkohet nga pompa e nxehtësisë ka

temperaturë rreth 3,5 °C më të vogël se uji në hyrje. Përlllogaritet diferenca e temperaturave ΔT :

$$\Delta T = T_0 - \frac{T_1 + T_2}{2} = 18 - \frac{13 + 10}{2} = 6.5^\circ C \quad (3.7)$$

$T_0 = 18^\circ C$ - Temperatura e tokës

$T_1 = 13$ deri $15^\circ C$ - Temperatura e ujit në hyrje

$T_2 = 13 - 3 = 10^\circ C$ - Temperatura e ujit në dalje

Për këto parametra, këmbyesi vertikal i nxehtësisë, për të siguruar punën e pompës së nxehtësisë me fuqi 100 kW duhet të ketë gjatësi:

$$L = \frac{Q}{U \cdot \Delta T} = \frac{100 \cdot 10^3}{9.81 \cdot 6.5} = 1568m \quad (3.8)$$

Këmbyesi mund të ndërtohet me një bateri 15 pusesh me thellësi 100 m secili.

4. PARIMET E POMPAVE TË NXEHTËSISË

Sipas përkufizimit pompa termike është pajisje që e ngrit energjinë termike nga një nivel më i ulët i temperaturës (burimi termik) në një nivel më të lartë të temperaturës (gremina termike) duke harxhuar punë. Cikli termodinamik i pompës termike është i njejtë me ciklin e ftohjes, ndërsa në zgjidhje konstruktive të sistemit, si tërësi dhe të elementeve të tij, ka ndryshim.

Në të vërtetë, pompa termike është pajisje me të cilën përfitojmë dhe kontrollojmë energji termike të temperaturës së lartë, që nxirret nga kondensuesi i sistemit të ftohjes, në vend se të disipohej në atmosferë.

Komponentët vitalë të pompës termike janë këmbyesit e nxehtësisë, me anë të të cilëve nxehtësia nxirret nga burimi dhe i jepet greminës, si nxehtësi efektive, si dhe komponentët që energjinë e shkallës më të ulët të temperaturës e ngritin në shkallë më të lartë të temperaturës. Kjo “ngritje” realizohet me anë të kompresorëve, të absorbimit kimik, të metodave termoelektrike etj.

Karakteristika më e rëndësishme e pompave termike është raporti ndërmjet energjisë së përfituar dhe asaj të harxhuar, që përcakton edhe arsyeshmërinë ekonomike të përdorimit të kësaj pajisjeje. Kjo karakteristikë është e njohur në literaturë si koeficienti i nxehjes, efikasitet termik reciprok etj. Në literaturën angleze shënohet me COP (Coefficient of Performance), ndërsa ne në këtë kapitull do ta shënojmë si ε_n (koeficienti i nxehjes), përkundër madhësisë ε_f (koeficienti i ftohjes).

Në krahasim me pajisjet klasike të përfitimit të energjisë termike, pompat termike mundësojnë punë shumë ekonomike, veçanërisht në raste kur në prodhimin e energjisë elektrike shfrytëzohet thëngjilli me vlera të ulëta kalorike dhe me shpenzime të larta të transportit.

Në praktikë kemi shumë shembuj të shfrytëzimit me sukses të efekteve të nxehjes dhe të ftohjes. Në qendrat e reja sportive pajisja e ftohjes ftoh pllakën e patinazhit dhe nxeh ujin sanitar për pishinë. Në pajisjet e ftohjes së qumështit në ferma, kondensuesi i pajisjes ngroh ujin për nevoja higjienike, etj. Mirëpo, përdorimi më i gjerë i pompave termike është në nxehjen dhe kondicionimin e objekteve hoteliere, të banimit dhe afariste.

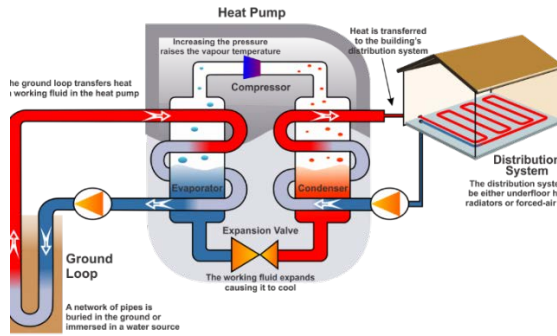


Fig.4.0. Skema e pompës termike. Fig.4.1. Pompa termike gjeotermale e prodhuesit. LG

4.1. Cikli termodinamik i pompës termike

Pompat termike kompresorike punojnë me ndërrimin e vijueshëm të gjendjes së mediumit ftohës dhe në kuptimin teorik, mbështeten në ciklin Carnot. Ciklin Carnot e arrin rendimentin maksimal ndërmjet dy temperaturave dhe paraqet ciklin ideal të pompës termike. Nga aspekti termodinamik koeficienti i nxehtësisë ϵ_n përcaktohet si herës i nxehtësisë që nxirret nga ciklin dhe i punës së harxhuar për realizimin e ciklit.

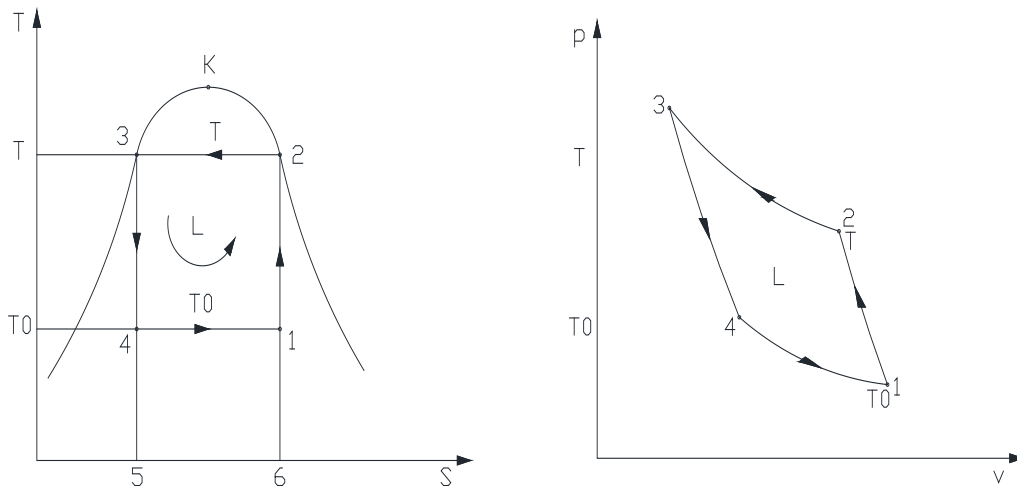


Fig.4.2. Cikli i pompës termike Carnot.

Sasia e energjisë që realizon koeficientin e nxehtësisë së pompës termike ϵ_n mund të definohet në bazë të sipërfaqeve të caktuara në diagramin T,s të ciklit Carnot. Sipërfaqja nën vijën 2-3 paraqet nxehtësinë që përfitohet në cikël, ndërsa sipërfaqja e kufizuar me katërkëndëshin 1-2-3-4 paraqet punën e harxhuar për realizim të ciklit. Prandaj koeficienti i nxehtësisë së pompës termike Carnot është:

$$\epsilon_{nc} = \frac{T(s_1 - s_4)}{(T - T_0)(s_1 - s_4)} = \frac{T}{T - T_0} \quad (4.0)$$

Cikli i ftohjes në mes të temperaturave të njëjta si në fig. do të ketë koeficient ftohjeje:

$$\varepsilon_{nc} = \frac{T(s_1 - s_4)}{(T - T_0)(s_1 - s_4)} = \frac{T_0}{T - T_0} \quad (4.1)$$

Barazimin (10) mund ta shkruajmë edhe si:

$$\varepsilon_{nc} = \frac{T}{T - T_0} - \frac{T - T_0}{T - T_0} + 1$$

Dhe pas rregullimit

$$\varepsilon_{nc} = \frac{T_0}{T - T_0} + 1 \quad (4.2)$$

Përkatësisht:

$$\varepsilon_{nc} = \varepsilon_{fc} + 1 \quad (4.3)$$

Nga barazimi (4.3) vërejmë se faktori i performances, përkatësisht koeficienti i nxehjes së pompës termike, gjithmonë për 1 është më i madh sesa koeficienti i ftohjes i ciklit Carnot dhe mund të ketë vlerë prej 1 e deri pa kufi.

Përveçkoeficientit të nxehjes, karakteristikë tjetër e rëndësishme e pompave termike është kapaciteti i nxehjes. Siç shihet nga fig. 4.3 dhe fig. 4.4 kapaciteti i nxehjes bie me rënien e temperaturave të jashtme.

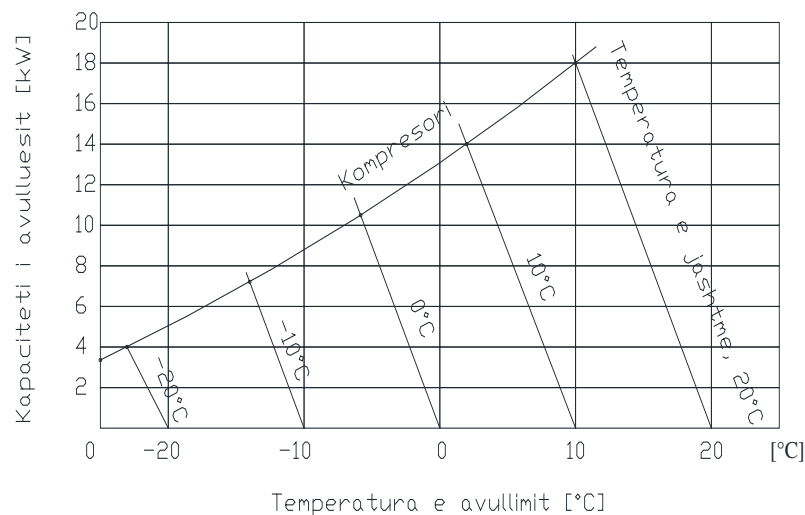


Fig.4.3. Kapaciteti i avulluesit si funksion i temperaturës së jashtme. Temperatura e kondensimit është konstante 40°C.

Zakonisht nga kondensuesit e impianteve të klimatizimit nxehtësia i jepet ajrit që nxirret nga hapësira e klimatizuar, duke ruajtur me këtë rast temperaturë afërsisht të pandryshuar, që supozohet të jetë 40°C. Me rënien e temperaturës së jashtme, bie edhe

efikasiteti i këmbimit të nxehtësisë së avulluesit. Kapaciteti i nxehtësisë është në të vërtetë shuma e efikasitetit të këmbimit të nxehtësisë së avulluesit dhe e punës që kompresori e harxhon për realizimin e ciklit.

Në fig.4.4 janë dhënë vlerat e kapacitetit të avulluesit, të fuqisë së kompresorit dhe të kapacitetit të nxehtësisë së pompës termike, si funksion i temperaturës së jashtme, si rezultate të matjeve laboratorike.

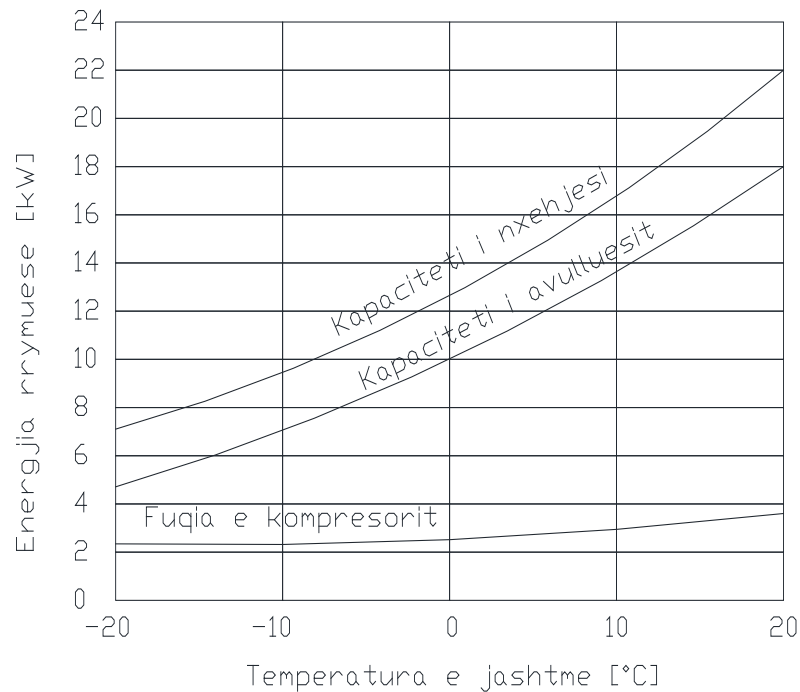


Fig.4.4 Kapaciteti i nxehtësisë, kapaciteti i avulluesit dhe fuqia e kompresorit të një pompe termike të ajrit, si funksion i temperaturës së jashtme.

Fuqia e kompresorit kontrollohet me anë të temperaturave të avullimit dhe të kondensimit, ndërsa kapaciteti i nxehtësisë së pompës termike si u tha më lartë është shuma e sasive të energjisë rrymuese të avulluesit dhe kompresorit.

Një konkludim i rëndësishëm që del nga fig.4.4 është se kapaciteti i nxehtësisë së pompës termike bie me rënien e temperaturës së ajrit të jashtëm.

Si trupa pune përdoren ata avuj, që me vetitë e tyre, i përshtaten parametrave të kërkuar në avullues dhe në kondensator, çka do të thotë se në impiantet e ftohjes i takon një diapazoni më të gjërë të temperaturave. Në këtë këndvështrim amoniaku mbetet i përshtatshëm vetëm për arritjen e potencialeve relativisht të ulta. Nga freonet mund të përmenden R12, R22, R11, R113, R142, prej të cilëve R12 dhe R113 përdoren në kompresorët me piston, ndërsa R22 dhe R11, përdoren në turbokompresorët. Në kohët e tashme kanë filluar të përdoren në masë të madhe edhe freonët R407c dhe R410a.

Në figurën e mëposhtme është paraqitur një skemë e pompës termike për ngrohje dhe ftohje. Ku përmes valvolës së kthimit VK, nga komandimi i dy pajisjeve të transmetimit të nxehtësisë, të instaluar Brenda dhe jashtë mjedisit (fig.4.5), mundësohet që pompa termike të përdoret për ngrohje dhe për ftohje. Kur pajisja e majtë shërben si avullues dhe e djathta si kondensues, ajo punon për ngrohje, ndërsa kur pajisja e majtë shërben si kondensues dhe e djathta si avullues, ajo punon për ftohje.

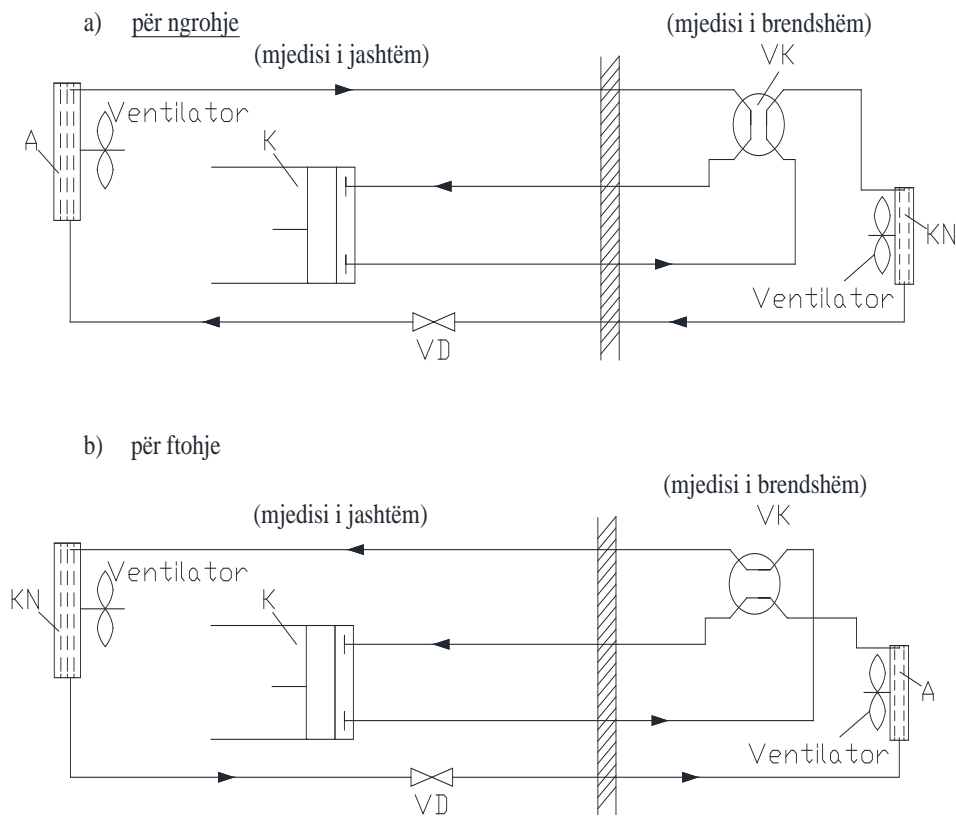


Fig.4.5. Pompa termike.

ku janë:

K – kompresori

KN – kondensatori

VD – valvola droseluese

A – avulluesi

4.2. Tipet e pompave termike

Siç u cek në fillim të kapitullit 4 pompat termike kanë përdorim të gjerë dhe, varësisht nga destinimi, rekomandohet një planifikim i tipeve të ndryshëm dhe atë në:

- 1) Pompa termike kompakte me ciklin reversibil (të prapsueshëm) kondicionimi
- 2) Pompa termike industrial

Pompa termike kompakte funksionon sipas ciklit të dhënë në skemën fig.4.6.

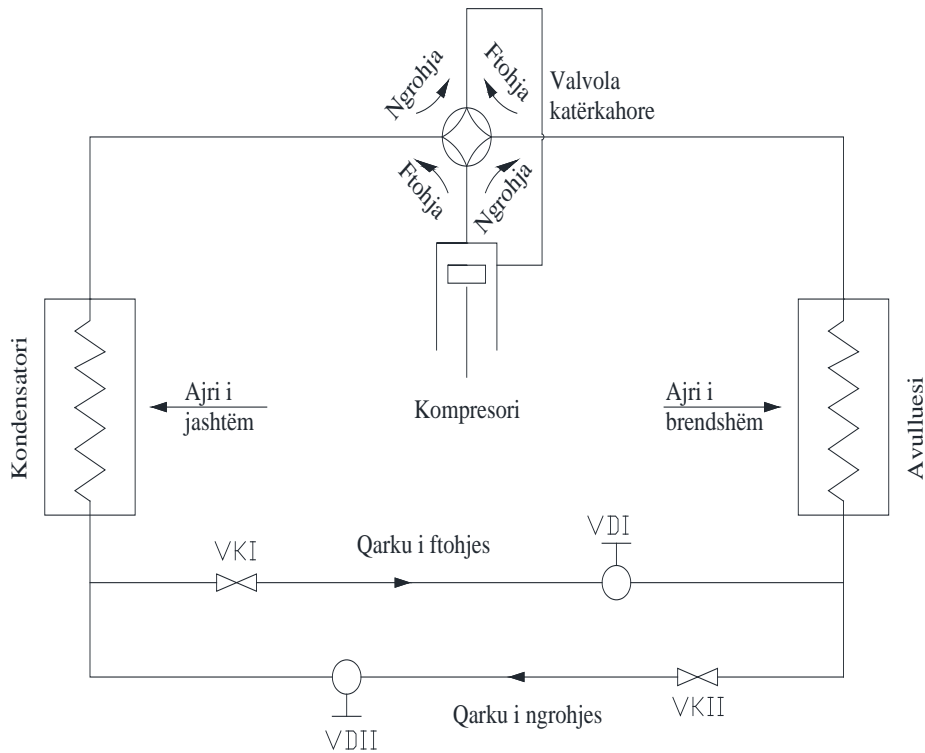


Fig.4.6. *Cikli reversibil i pompës termike me ajër.*

Gjatë procesit të nxehjes valvola katërkahëshe lejon kalimin e mediumit të presionit të lartë nëpër daljen nga kompresori, që rrymon nëpër këmbyesin e nxehtësisë (avulluesin) e vendosur p.sh. në kanalin e furnizimit me ajër. Në procesin e kondensimit, medium ftohës e nxjerr nxehtësinë duke e nxehur ajrin e jashtëm. Në të dyja qarqet, edhe të nxehjes edhe të ftohjes, janë vënë valvola kontrolluese dhe droseluese, me anë të të cilave rregullohet puna alternative e pompës termike. Duket se gypi kapilar, si droselator, do të ishte i mjaftueshëm për shkak se kahu i rrymimit të mediumit nuk ndikon në funksionin e tij, mirëpo diferenca e presionit nëpër gypin kapilar është shumë më e madhe gjatë periudhës së nxehjes (dimrit) sesa asaj të ftohjes (në verë). Kështu gypi kapilar i dimensionuar për një stinë nuk i kënaq kërkesat në stinën tjetër.

Në këto raste rekomandohet të përdoren valvola ekspanduese elektrike. Te këto pompa termike ajri shërben edhe si burim edhe si humnerë termike. Pompat termike kompakte mund të funksionojnë si individuale, të centralizuara, ose të decentralizuara për kondicionimin e ajrit në ndërtesa të mesme dhe në aso të larta.

Krahas përdorimit për kondicionimin e ajrit në locale, banesa etj. janë të njohura edhe disa përdorime industriale atraktive të pompës termike. Shembull konkret është i ashtuquajtur

koncentruesi i lëngut të pemëve në industrinë e lëngjeve, skema teknologjike e të cilit është paraqitur në fig.4.7.

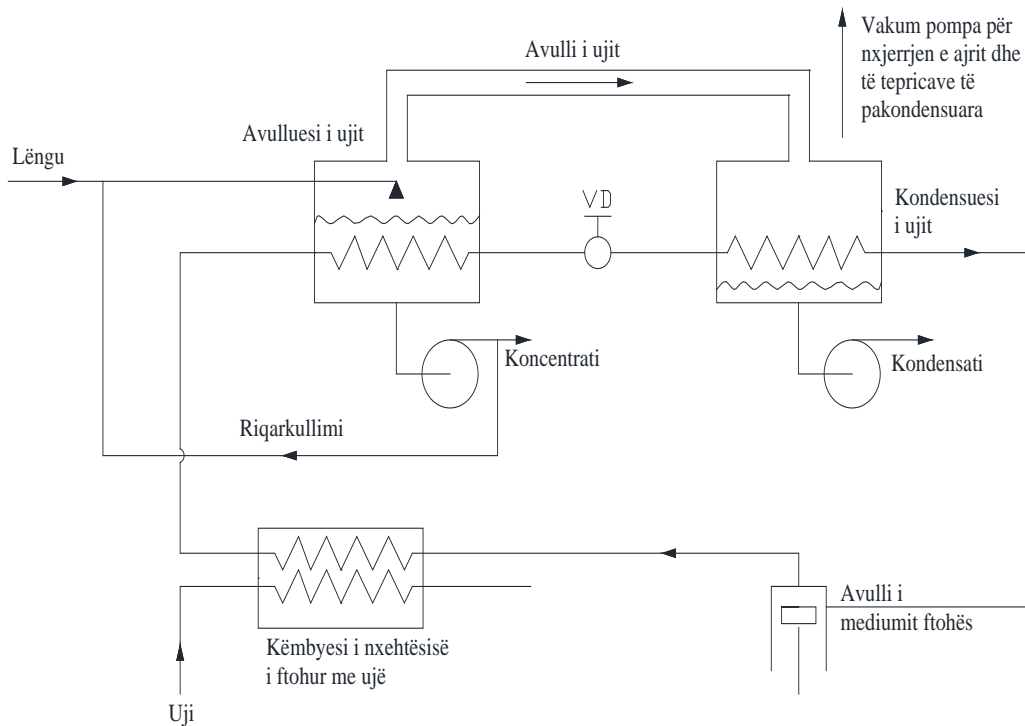


Fig.4.7. Pompa termike e koncentrimin të lëngut të pemëve.

Lëngu, që duhet të përqëndrohet në temperature të ulët me qëllim tu ruajtjes së shijes dhe aromës, hyn në avulluesin e ujit, në të cilin mbretëron presion më i ulët se ai atmosferik. Nxehtësia e nevojshme për avullim sigurohet me kondensimin e mediumit ftohës. Avulli i ujit qarkullon në drejtim të kondensuesit të ujit, që në të vërtetë është avulluesi i mediumit ftohës. Pompa qarkulluese, e vendosur në dalje të kondensuesit të ujit, ka për detyrë edhe ta rritë presionin e kondensatit, ashtu që mundëson hedhjen e tij te presioni atmosferik. Në qarkun e mediumit ftohës, këmbyesi i nxehtësisë, i ftohur me ujë, ka për detyrë ta ftohë mediumin ftohës pasi të ketë dale nga kompresori, për shkak se nxehtësia e këmbyer në avulluesin e ujit duhet të jetë e njëjtë me atë që këmbëhet në kondensuesin e ujit.

5. PËRDORIMI I POMPËS TERMIKE PËR OBJEKTIN HOTELIER

Përmbajtja:

- 5.1 Detyra projektuese
 - 5.2 Përshkrimi teknik
 - 5.3 Kalkulimet termike
 - 5.3.1. Kalkulimi i koeficientit të nxehtësis
 - 5.3.2. Kalkulimi i humbjeve të nxehtësis
 - 5.3.3. Kalkulimi i fitimeve të nxehtësis
 - 5.3.4. Zgjedhja e trupave ngrohës/ftohës
 - 5.3.5. Kalkulimi i shpimeve dhe termopompave
 - 5.3.6. Dimensionimi i rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompave
 - 5.3.7. Paramasa dhe parallogaria
 - 5.4 Pjesa grafike
- M - 1. Baza e bodrumit - Planimetria e rrjetit, hapjeve gjeotermale dhe nënstacionit termik
- M - 2. Baza e përdhësës - Planimetria e kanaleve dhe elementeve të ventilimit
- M - 3. Baza e përdhësës - Planimetria e trupave ngrohës dhe rrjeti
- M - 4. Baza e Katit –I– - Planimetria e trupave ngrohës dhe rrjeti
- M - 5. Detaji i montimit të Haubës për ventilimin e Kuzhinës
- M – 6. Skema e lidhjes dhe funksionale e nënstacionit termik

5.1. Detyra projektuese

PËR NGROHJEN/FTOHJEN QËNDRORE DHE PËRGATITJEN E UJIT SANITAR TË HOTEL PANSION NË GRAÇANICË PRISHTINË

Të bëhet projekti kryesor i instalimeve të ngrohjes qendrore dhe përgatitjes së ujit sanitar për Hotelin Pansion.

Projekti të punohet në bazë të të dhënave nga projekti kryesor i arkitekturës, në bazë të kushteve klimatike për Prishtinën dhe në bazë të normave teknike për projektim të instalimeve të ngrohjes qendrore dhe përgatitjes së ujit sanitar për objekte të ngjajshme. Gjatë projektimit të përvetësohet sistemi dygypor i ngrohjes - ftohjes me anë të ventilator konvektorëve për montim në parapet dhe konvektorëve të dyshemesë si dhe përpërgatitje të ujit sanitar

Objekti do të ngrohet me ujë të ngrohët $55/50^{\circ}\text{C}$ dhe ftohet me ujin e ftohët $7/12^{\circ}\text{C}$, i cili do të përgaditet në nënstacionin termik me termo pompa duke shfrytëzuar energjinë gjeotermale

Të përfillen të gjitha normat teknike në fuqi për këtë lloj instalimi.

5.2. Përshkrimi teknik

OBJEKTI HOTEL PANSION GRAÇANICË - PRISHTINË

Projekti kryesorë i instalimeve të ngrohjes qendrore dhe përgatitjes së ujit sanitar është punuar në bazë të shënimeve dhe vizatimeve të marura nga arkitektura dhe kërkesave të investitorit.

Lokacioni i objektit është në Graçanicë dhe nga struktura është objekt hotelier. Në tërësi objekti ka Bodrumin, Përdhesën dhe Katin.

Parametrat projektues:

- Dimrit
- $T_j = -18^{\circ}\text{C}$ – temperatura e jashtme projektuese
- $t_b = 22^{\circ}\text{C}$ – nëpër dhoma
- $t_b = 15^{\circ}\text{C}$ – nëpër koridore
- $t_b = 24^{\circ}\text{C}$ – nëpër Banjo
- $t_b = 30^{\circ}\text{C}$ – në pishinë
- $\varphi_j = 85\%$ - lagështija relative e jashtme
- Verës
- $T_j = 34^{\circ}\text{C}$ - temperatura e jashtme projektuese
- $t_b = 26^{\circ}\text{C}$ – nëpër dhoma
- $t_b = 28^{\circ}\text{C}$ – nëpër koridore
- $\varphi_j = 40\%$ - lagështija relative e jashtme

5.2.1. Trupat ngrohës dhe ftohës

Ngrohja-Ftohja është përvetësuar me ventilator konvektor për montim në parapet nëpër dhomat e hotelit kurse restorani dhe hapsira e takimeve bëhet me konvektor të dyshemesë duke pasur parasyshë llogaritë për sasinë e nevojave për ngrohje dhe ftohje për çdo hapsirë në veqanti dhe duke pasë parasyshë enterierin nga aspekti arkitektures. Ventilator konvektorët janë përvetësuar për montim në parapet CIAT-MAJOR LINE --- C prodhim Francë, porositen për sistemin dy gypor, filtër, ventilatori me tri shpejtësi, ena për kondenzat, termostati për dimër - verë dhe ndërprerësi. Konvektoret e dyshemesë janë përvetësuar tip: PKH 130-2000-2C prodhim Klimaoprema Kroaci gjithënjë edhe këta konvektorë porositen për sistemin dygypor për ftohje dhe ngrohje me ventilator tangjentor dhe termostatin me rele

për mundesin e kyqjes së dy e më shumë konvektorëve në hapsiren e njejtë. Nëper nyje sanitare janë vendosur radiator elektrik për secilen banjo veq e veq.

5.2.2. Rrjeti gypor

Rrjeti gypor i sistemit të ngrohje-ftohjes është i organizuar me tri degë qendrore nga përdhësa dhe më pas shtrihen vertikalet tjera për në katin e parë. Gypi është i prodhuesin KAN-therm në harmoni me standardin DIN EN ISO 15875, mund të perdoren edhe gypa tjerë por gjithnjë në harmoni me këtë standarsd si Rrotex apo Rehau i cili duhet të izolohet i tërë rrjeti me armafleks me trashësi të ndryshme për shkak të kondenzimit. Rrjeti i cili kalon ne koridoret e jashtme izolohet me armafleks me trashësi 19mm kurse rrjeti i cili kalon nëpër hapësirat e mbyllura izolohet me armafleks me trashësi 13 mm. Kurse në nënstacion rrjeti nga kolektorët bojlerët solar akumulatori janë me gypë të çelikut duhet të izolohen me lesh mineral dhe i mbështjellur me llamarin nga alumini me trshasi të izolimit 50 mm dhe llamarinës 0.5 mm.rrjeti i kondenzatit është nga gypat e plastikës PP 32 mm që lidhen mes veti me saldim polifuzim dhe duhet të sigurohet rënje e mjaftueshme e lirë nga vertikalet e shkarkimit.

5.2.3. Nënstacioni termik

Nënstacioni termik është i vendosur në bodrum të objektit. Për përgatitjen e ujit të ngrohët/ftohët. Janë përvetësuar dy pompa termike të kompletuara nga Komponentet: si Scroll-Kapsel-Kompresori, këmbyesi pllakor nga Inoksi për Kondensator dhe Avullues, ventilin termostaik të Expansionit, xhami për shiqimin e mediumit ftohës, përmbledhesi i mediumit ftohës, tharësi i filterit, kabllimi elektrik me të gjithë elementet e nevojshme për siguri dhe rregullim, Mediumi për ftohje i llojit R 407 C i mbushur dhe i testuar fabrikisht; Furnizimi me rrymë elektrike 3 x 400 V/50 Hz, Me kapacitetet total nga të dy termopompat, me këto karakteristika: ngrohje/ftohje $Q_n=144.9$ kW, $Q_{ft}=128.8$ kW, kurse kapaciteti në hyrje: $Q_{ng}/Q_{ft}=26.59/25.5$, të lidhuara në një akumulator të përbashkët, $t_{max}=55^{\circ}\text{C}$ dhe $t_{min}=16^{\circ}\text{C}$, $p_{max}=2.5$ bar, prodhuesit LG.

Janë projektuar të vendosen 2 paketa të sondave njëra me trembëdhjetë dhe me pesë sonda të cilat janë të vendosura në thellësi $L = 125$ m, të lidhura në kolektor që janë montu në kaldatore prej aty me gypa deri të sondat. Me ndihmën e kolektorëve për shpërndarje dhe për mbledhje $\text{Ø}219.1 \times 5.9$ mm, $L = 1600$ mm dhe $L=800$ mm, komplet me hapjet për kyqje, organizohet mbledhja dhe shpërndarja e ujit në sistem atij të ngrohët në sezonin e dimrit dhe

të ftohët në sezonin e verës. Ena e zgjerimit është propozuar e tipit të mbyllur me vëllim $V = 300$ l, që montohet në nënstacion.

Pompat janë propozuar të tipit HALM nga Gjermania, me dimensione të ndryshme të llogaritura varësisht nga prurja dhe munda i nevojshëm. Gjithashtu është vendos bojleri që shfrytëzohet edhe për ngrohje të ujit sanitar të objektit. Uji sanitar pregaditet është i lidhur edhe me pompa termike nga të cilat mundet me arrit temperaturën maksimale $t_{max}=55^{\circ}C$, në bojler është parapar edhe një ngrohës elektrik i cili përveq ngrohjes së ujit është i programuar që dy here brenda javës të aktivizohet me qëllim që të arrit temperaturën mbi $>70^{\circ}C$ e ujit në bojler te ujit sanitarë që të mbrohet nga shfaqja e legioneleve.

Sistemi -I-

Kapaciteti i sistemit të Fan-Coila-ve me regjim $55/50^{\circ}C$ - $Q = 98726$ W

Kapaciteti i avullimit = $Q_t \cdot (COP-1) / COP = 98726 \cdot (4-1) / 4 = 74045$ W - sipas (EN - 14511)

$N_{el} = 24.7$ kW ngarkesa elektrike e termo-pompës

Thellësija dhe numri i shpimeve

Nga tabelat Gjeotermale (në munges të elaboratit gjeotermal) kemi 50 W/m për tokën e thatë

$T = 1609.7$ m gjatësi të sondave

$H = 125$ m thellësia e shpimeve

$N = 12.9$ numri shpime

Kemi 1609.7 m gjatesi te sondes dhe kemi 13 shpime nga 125 m- thellësi

Përvetësojmë Pompen termika me kapacitet të ngrohjes 107.1 kW

Sistemi -II-

Sasija e ujit sanitarë

$N=60$ pers. - Numri i personave në Hotel

$Q_p=250$ W/pers. - Sasija e nevojshme e nxehtesis për ngrohjen e ujit sanitarë per një person

$Q_u=15000$ W - Sasija e nevojshme e nxehtesis për ngrohjen e ujit sanitarë

Kapaciteti i ngrohësit të bojlerit të ujit sanitarë $Q_1= 15000$ W

Kapaciteti i Këmbyesit të Pishinës $Q_2= 20000$ W

$Q_t=35000$ W

Kapaciteti i avullimit = $Q_t \cdot (COP-1) / COP = 35000 \cdot (4-1) / 4 = 26250$ W - sipas (EN - 14511)

Nel = 8.8 kW ngarkesa elektrike e termo-pompës

Thellësija dhe numri i shpimeve

Nga tabelat Gjeotermale (në munges të elaboratit gjeotermal) kemi 46W/m për tokën e thatë

T = 570.65 m gjatësi të sondave

H = 125 m thellësia e shpimeve

N = 4.56 numri shpime

Kemi 570.65 m gjatësi të sondes dhe kemi 5 shpime nga 125 m- thellësi

Përvetësojmë Pompen termike me kapacitet të ngrohjes 37.8 kW

Shpimet bëhen me makinë speciale për shpime të thella me diametër Ø 125 mm, dhe pas hapjes vendoset sonda me kunderpeshën 25kg L=650mm d=80mm, pas saj behet betonimi i hapjes me termocement ashtu që të mbushet hapja e tëra. Dhe gypat nga hapja duhet të vazhdojnë deri te nënstacioni termik ku lidhen me kolektorin nga pjesa primare. Gypat shtrihen në thellësi nga 1200 deri në 1500 mm thellësi nga kota e terrenit që edhe ato në të njëjtën kohë shfrytëzojnë energjinë e tokës si kolektor sipërfaqësor. Ngrohja e pishinës edhe pse është e jashtme ndodh kur objekti nuk ka nevojë për ngrohje atëherë shfrytëzohet për ngrohjen e ujit të pishinës në projekt është përfshirë rrjeti deri te këmbyesi i pishinës ndërsa pjesa tjetër është pjesë teknologjike e pajisjeve të pishinës. Ka edhe një kyqje rezervë për ngrohje me kapacitet rreth 20 kW.

5.2.4. Ventilimi dhe kanalet e ventilimit

Shtrirja e kanaleve të llamarinës për ventilimin e restorantit në objekt janë përvetësuar të formës drejtëkëndëshe dhe shtrihen në pllafonë. Punohen nga llamarina e zinguar me dimensione të ndryshme të fituara me kalkulimet aerodinamike për rrymimin e ajrit. Trashësia e llamarinës është $\delta = 0.6$ gjer në 1.0mm në varesi të dimensioneve të kanalit.. Diuzorët (grilat) kanë shkallën e rregullimit të dyfishtë, kanë damperin për mbyllje dhe hapje të nevojshme për mundësinë e bazhdarimit të sistemit që në çdo vendë të kryej detyrën e dhënë të jepë dhe të nxjerrë sasinë e ajrit të kalkuluar.

Paisja e ventilimit për përgaditjen e ajrit për ventilim janë për ndërtim të jashtëm në pozitat si në prezentimin grafik. Pjesët përbërëse të rekueratorit:

Ventilator centrifugal me boshtë të lidhur drejtpërdrejt në elektromotor pa humbje të transmetimit të fuqisë. Rregullimi i sasi së së projektuar të ajrit bëhet me rregullator Frekuentiv, filterët kasetor janë nga pëlhura të ndertuara prej fibrave sintetike. Të kombinuar me një rrjet alumini. Montuar në një kornizë plakore në formë V. Korniza e lëvizshëm nga

pajisja në pjesët ansore . Materiali i filtrit për normën e filtrimit G4 të ndërtuara prej fibrave sintetike (fibrave të punuar me shtiza). Materiali është rezistent ndaj vrullshmërisë deri rënie presioni 400 Pa (në filtër). Njësia e filtrit është e fiksuar me sustë në EURO kornizë, i cili është e instaluar në paisje në përputhshmëri me standardin DIN 1946 pjesa 4. Instalohet në drejtim të rrymimit të ajrit.

Rekuperatorin pllakorë me efqiencë 50 – 65 % të rekuperimit të energjisë në sistemin By Pass.

- * DDC Kontroller me panelin telekomandues
- * senzori i temperatureës
- * Regullatori i shpejtësis se vent.
- * Regullatori i temp. se ajrit thithës
- * senzori i ndotjes se filtert

Tip: CADB-DI .. AV DP BP

Pas rekuperatorit dhe ventilatorëve kanë edhe ngrohësin elektrik me kapacitet 6 dhe 9 kW ne varesi te kapacitetit te paisjes qe e ndihmon ngrohjen e ajrit pas rekuperimit te energjisë se ajrit qe nxirret nga hapsira që të mos e ftohë ambientin gjat sezones se dimrit nga ajri i jashtëmn i ftoht.

Ventilimi i nyjeve sanitare esht realizuar me ventilator per montim ne murë te tipit:

S&P Decor -100

Nrrot = 2400 °/min

Nel=8 Wx230V/50Hz/26.5 db(A)

V = 95 m³/h

Dim: Ø98.9 mm, L=109.3mm,

P=0.57kg

Nga ana e jashtme vendosen grilat e jashtme S&P PER 100W për çdo ventilator.

5.3. Kalkulimet termike

5.3.1. Kalkulimi i koeficientit të nxehtësisë

Muret e Jashtme

| LLOJI I MATERIALIT | d [m] | r [kg/m ³] | dr[kg/m ²] | l[W/m ² K] | RI[m ² K/W] |
|--------------------|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Llaq Gipsi | 0.02 | | | 0.21 | 0.09 |
| Bllok giter | 0.25 | | | 0.64 | 0.39 |
| Termoizoli | 0.14 | | | 0.04 | 3.50 |
| Fasada | 0.01 | | | 0.14 | 0.07 |

4.057

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë

Rez.e kal. të xehëtisës i brendshëm $R_b = 0.13$ [m²K/W]

Rez.e kal. të xehëtisës i jashtëm $R_j = 0.04$ [m²K/W]

Koeficienti kalimit të htësisë $k=1/R_k= 0.237$ [W/(m²K)]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisë i përvetsuar $k = 0.350$ [W/(m²K)]

Dyshemeja në Përdhesë

| LLOJI I MATERIALIT | d [m] | r [kg/m ³] | dr[kg/m ²] | l[W/m ² K] | RI[m ² K/W] |
|--------------------|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Pllaka | 0.02 | | | 0.99 | 0.02 |
| Esterihu | 0.07 | | | 1.40 | 0.05 |
| PVC folija | 0.00 | | | 0.19 | 0.01 |
| Termoizolimi | 0.08 | | | 0.04 | 2.00 |
| Hidroizolimi | 0.01 | | | 0.19 | 0.05 |
| Pllaka beton arme | 0.25 | | | 2.33 | 0.10 |

2.246

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë

Rez.e kal. të nxehtësisës nga brenda $R_b = 0.13$ [m²K/W]

Rez.e kal. të nxehtësisës ashtë $R_j = 0$ [m²K/W]

Koeficienti i kalimit të htësisë $k=1/R_k= 0.421$ [W/(m²K)]

Koeficienti i kalimit të nxehtësisës i përvetsuar $k = 0.500$ [W/(m²K)]

Dyshemeja në Përdhese - banjot dhe kuzhina

| LLOJI I MATERIALIT | d [m] | r [kg/m ³] | dr[kg/m ²] | l[W/m ² K] | RI[m ² K/W] |
|--------------------|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Pllaka keramikë | 0.01 | | | 0.99 | 0.01 |
| Esterihu | 0.05 | | | 1.40 | 0.03 |
| PVC folija | 0.00 | | | 0.19 | 0.01 |
| Termoizolimi | 0.05 | | | 0.04 | 1.25 |
| Hidroizolimi | 0.01 | | | 0.19 | 0.05 |
| Pllaka beton arme | 0.12 | | | 2.33 | 0.05 |
| PVC folija | 0.00 | | | 0.19 | 0.01 |
| Zhavor | 0.10 | | | 0.70 | 0.14 |

1.574

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë

Rez.e kal. të nxehtësisë nga brenda

$$R_b = 0.13 \quad [m^2K/W]$$

Rez.e kal. të nxehtësisë ashtë

$$R_j = 0 \quad [m^2K/W]$$

Koeficijenti i kalimit të nxehtësisë

$$k=1/R_k= \mathbf{0.587} \quad [W/(m^2K)]$$

Koeficijenti i kalimit të nxehtësisë i përvetsuar

$$k = 0.600 \quad [W/(m^2K)]$$

Pllaka e fundit

| LLOJI I MATERIALIT | d [m] | r [kg/m ³] | dr[kg/m ²] | l[W/m ² K] | RI[m ² K/W] |
|--------------------|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Veshje druri | 0.02 | | | 0.21 | 0.09 |
| Stiropor | 0.15 | | | 0.04 | 3.75 |
| Hapsir e ajrit | 0.07 | | | 0.16 | 0.43 |
| Drrasa | 0.02 | | | 0.21 | 0.09 |
| Hapsir e ajrit | 0.05 | | | 0.16 | 0.31 |
| Mbuloja | 0.02 | | | 0.99 | 0.02 |

4.711

Rezistenca e kalimit të nxehtësisë

Rez.e kal. të nxehtësisë nga brendshëm

$$R_b = 0.13 \quad [m^2K/W]$$

Rez.e kal. të nxehtësisë nga ashtëm

$$R_j = 0.04 \quad [m^2K/W]$$

Koeficijenti i kalimit të nxehtësisë

$$k=1/R_k= \mathbf{0.205} \quad [W/(m^2K)]$$

Koeficijenti i kalimit të nxehtësisë i përvetsuar

$$k = 0.500 \quad [W/(m^2K)]$$

Dritaret e jashtme nga çelqi termopan

$$k = \mathbf{2.000} \quad [W/(m^2K)]$$

Dyert e jashtme

$$k = \mathbf{2.000} \quad [W/(m^2K)]$$

5.3.2. Kalkulimi i humbjeve të nxehtësisë

| | | | | | | | | Objekti: HOTELI PENSION GRAÇANICË | Fleta: | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|----------------|-------|-----------------------|---|--------------------|----|------------------|---------|---------|----|-----|--------------------------|------------------|--|
| LLOGARITJA E HUMBJEVE TË NXEHTËSISË | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Shënimi i shkurtuar | Anët e horizontit | Trashësia e murit | Llogaritja e sipërfaqes | | | | | Llogaritja e humbjeve | | | | | Shtesat | | | Sasia e nevoj. e nxehtë. | q | |
| | | | Gjatësia | Gjerësia, lartësia | Sipërfaqja F | Numri | Sipërfaqja që zbritet | Sipërfa. për llogarit. | k | Dt | k * Dt | Humbjet | ZD | Zo | 1+Z | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| - | - | cm | m | m | m ² | - | m ² | m ² | W/m ² K | °C | W/m ² | W | % | % | % | W | W/m ³ | |

PËRDHESA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|-------|------|--------|---|-------|-------|-----|----|------|---------------------------|---------------------------------------|-------|-------------------|--------|----------------------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | tb= 20 °C | tj= -18 °C | | Vellimi V= 242.56 | | Au= 22703.6 m ² | | |
| DRJ | | | 4.60 | 2.70 | 12.42 | 1 | 0.00 | 12.42 | 2.0 | 38 | 76.0 | 944 | D=Qo/Au(tb-tj)= W/m ² K | Sip | Per | Lar | | | |
| DRJ | | | 1.80 | 2.7 | 4.86 | 1 | 0.00 | 4.86 | 2.0 | 38 | 76.0 | 369 | | 75.8 | 46.8 | 3.2 | | | |
| DRJ | | | 7.10 | 2.70 | 19.17 | 1 | 0.00 | 19.17 | 2.0 | 38 | 76.0 | 1457 | | | | | | | |
| MJ | | | 31.50 | 3.20 | 100.80 | 1 | 36.45 | 64.35 | 0.4 | 38 | 13.3 | 856 | | | | | | | |
| DY | | | 0.00 | 0.00 | 75.80 | 1 | 0.00 | 75.80 | 0.5 | 20 | 10.0 | 758 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 4384 | 15 | 5 | 1.2 | 5261 | | | |
| Humbjet e nxehtësisë me infiltrim | | | | | | | | | | | | Qa=S(a l) R H (tb-tj | | 638 W | | | | | |
| a= 0.6 | | | | | | | | | | | | Gjatësija e puthitjeve L= | | 43.2 | | R= 0.9 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 638 | | 5899 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 24.3 | | | |

Vërejtje: Humbjet e nxehtësisë për tërë objektin janë bërë në këtë mënyrë.

Totali i humbjeve të nxehtësisë për tërë objektin është **Qtot=66020 W**

5.3.3. Kalkulimi i fitimeve të nxehtësisë

| | | objekti: | | HOTELI PANSION GRAÇANICË | | | | | Fleta: | | |
|---|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------|---|------|----------------------------|------------------------------|------|
| Shenja | Anët e Botës | Sipërfaqja A m ² | Koefic. k W/m ² | Dt Dtek K | g | qs | b | s | Nxehtësi Senzibile W | Nxehtësia Latente Ql W | |
| Hapsira | | 01- | | Restorani | | | t _j = 34 °C t _b = 26 °C | | | | |
| Fitimet e nxehtësisë me transmetim | | | | | | | | | | | |
| MJ | L | 0.00 | 0.5 | 7.2 | | | | | 0.0 | | |
| DRJ | L | 0.00 | 2.0 | 8.0 | | | | | 0.0 | | |
| MJ | JL | 0.00 | 0.5 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| DRJ | JL | 0.00 | 2.0 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| MJ | J | 28.51 | 0.5 | 11.1 | | | | | 158.2 | | |
| DRJ | J | 36.45 | 2.0 | 6.0 | | | | | 437.4 | | |
| MJ | JP | 0.00 | 0.5 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| DRJ | JP | 0.00 | 2.0 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| MJ | P | 22.40 | 0.5 | 11.5 | | | | | 128.8 | | |
| DRJ | P | 0.00 | 2.0 | 8.0 | | | | | 0.0 | | |
| MJ | VP | 0.00 | 0.5 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| DRJ | VP | 0.00 | 2.0 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| MJ | V | 10.90 | 0.5 | 4.7 | | | | | 25.6 | | |
| DRJ | V | 0.00 | 2.0 | 8.0 | | | | | 0.0 | | |
| MJ | VL | 0.00 | 0.5 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| DDRJ | VL | 0.00 | 2.0 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| DY | - | 75.8 | 0.5 | 4.0 | | | | | 151.6 | | |
| TA | - | 0.00 | 0.3 | 0.0 | | | | | 0.0 | | |
| Gjithsej: | | | | | | | | | 901.6 | | |
| Rrezatimi i diellit në dritare dhe dyer | | | | | | | | | | | |
| DR | L | 0.00 | | | | 108 | 0.45 | 0.20 | 0.0 | | |
| DR | JL | 0.00 | | | | 108 | 0.45 | 0.22 | 0.0 | | |
| DR | J | 36.45 | | | | 209 | 0.45 | 0.29 | 994.2 | | |
| DR | JP | 0.00 | | | | 528 | 0.45 | 0.71 | 0.0 | | |
| DR | P | 0.00 | | | | 544 | 0.45 | 0.76 | 0.0 | | |
| DR | VP | 0.00 | | | | 247 | 0.45 | 0.64 | 0.0 | | |
| DR | V | 0.00 | | | | 108 | 0.45 | 0.62 | 0.0 | | |
| DR | V | 0.00 | | | | 108 | 0.45 | 0.24 | 0.0 | | |
| Burimet tjera të nxehtësisë | | | | | | | | | | | |
| 36 | | persona | | 70 | | respektivisht | | 46 W | | 2520.0 | 1656 |
| Ndriqimi | | 75.8 m ² | | 12 W/m ² | | | | | | 909.6 | |
| Paisjet elektrike | | 0.5 kW | | nga kjo 50% latente | | | | | | 250.0 | 250 |
| Ngarkesa e ftohjes së thatë | | | | Q _{kr} | | | | | | 5575.4 | |
| Ngarkesa e ftohjes me lagështi | | | | Q _{kf} | | | | | | | 1906 |
| Ngarkesa totale e ftohjes | | | | Q _k | | | | | | 7481 | |

Totali i fitimeve të nxehtësisë për tërë objektin është **Q_{tot}=53018 W**

5.3.4. Zgjedhja e trupave ngrohës/ftohës

| ZGJEDHJA E VENTILATOR KONVEKTORËVE | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|-------------|------------|---------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|--------|---------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|-----------------|
| Nr | Emërtimi i dhomës | Tem. Dimrit | Tem. Veres | Humbjet e nx. | Fitimet e nx. Sen. | Fitimet e nx. totale. | Tipi i trupit ngr./ftoh. | Sasi a | Shpej .e pun. | Kapac. Ngr. | Shpej .e pun. | Kapac. Ftoh. | Sasia e Nxehtësis | Sasia e Ftohjes |
| | | °C | °C | W | W | W | | copë | | W | | W | W | W |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| Përdhësa | | | | | | | | | | | | | | |
| 01- | Restorani | 20 | 26 | 5899 | 5575 | 7481 | Konvektor PKH 130-2000-2C | 6 | min. | 2528 | min | 1309 | 15168 | 7854 |
| 02- | Oda | 20 | 26 | 1466 | 1413 | 1923 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R2 | 2360 | 2450 | 2360 |
| 06- | Recepioni dhe Lobby | 20 | 26 | 3294 | 1758 | 2088 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R2 | 3500 | R2 | 2360 | 3500 | 2360 |
| 07- | Salle per mbledhje | 24 | 26 | 1559 | 2107 | 2483 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 302C | 1 | R1 | 2260 | R2 | 3790 | 2260 | 3790 |
| 08- | Atele | 20 | 26 | 1854 | 683 | 779 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 09- | Salla e konferencave | 20 | 26 | 4050 | 2280 | 3024 | Konvektor PKH 130-2000-2C | 3 | min | 2528 | min | 1309 | 7584 | 3927 |
| 10- | Dhome per Hendikep | 20 | 26 | 1872 | 949 | 1187 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 11- | Dhome | 22 | 26 | 1586 | 1083 | 1275 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 12- | Dhome | 22 | 26 | 1959 | 1170 | 1362 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 13- | Apartman dhe kuzhina | 22 | 26 | 3400 | 1810 | 2002 | Konvektor PKH 130-2000-2C | 2 | min | 2528 | min | 1309 | 5056 | 2618 |
| 14- | Dhome | 22 | 26 | 1598 | 942 | 1134 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 15- | Apartman dhe Kuzhine | 22 | 26 | 3399 | 1861 | 2170 | Konvektor PKH 130-2000-2C | 2 | min | 2528 | min | 1682 | 5056 | 3364 |

| ZGJEDHJA E VENTILATOR KONVEKTORËVE | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------|------------|---------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|--------|---------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|-----------------|
| Nr | Emërtimi i dhomës | Tem. Dimrit | Tem. Veres | Humbjet e nx. | Fitimet e nx. Sen. | Fitimet e nx. totale. | Tipi i trupit ngr./ftoh. | Sasi a | Shpej .e pun. | Kapac. Ngr. | Shpej .e pun. | Kapac. Ftoh. | Sasia e Nxehtësis | Sasia e Ftohjes |
| | | °C | °C | W | W | W | | copë | | W | | W | W | W |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| KATI 1 | | | | | | | | | | | | | | |

PUNIM DIPLOME

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------------------|----|----|------|------|------|--------------------------------|---|-----|------|-----|------|------|------|
| 101- | Apartman dhe Kuzhina | 22 | 26 | 3218 | 1933 | 2217 | Konvektor PKH 130-2000-2C | 2 | min | 2528 | med | 1682 | 5056 | 3364 |
| 102- | Dhome | 22 | 26 | 1870 | 1264 | 1456 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 103- | Dhome | 22 | 26 | 1831 | 1374 | 1566 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 104- | Dhome | 22 | 26 | 1831 | 1317 | 1534 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 105- | Koridori | 22 | 26 | 5244 | 2905 | 3214 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 0 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 0 | 0 |
| 106- | Pasrimi | 15 | 28 | 1181 | 1075 | 1246 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R1 | 2450 | R1 | 1680 | 2450 | 1680 |
| 107- | Fitesi | 20 | 26 | 2213 | 1287 | 1675 | Konvektor PKH 130-2000-2C | 2 | min | 2528 | min | 1309 | 5056 | 2618 |
| 108- | Dhome | 22 | 26 | 2100 | 2440 | 2782 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 302C | 1 | R1 | 2260 | R2 | 3790 | 2260 | 3790 |
| 109- | Dhome | 22 | 26 | 2485 | 3645 | 3987 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 402C | 1 | R1 | 5020 | R2 | 5400 | 5020 | 5400 |
| 110- | Dhome | 22 | 26 | 2523 | 3645 | 3987 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 402C | 1 | R1 | 5020 | R2 | 5400 | 5020 | 5400 |
| 111- | Dhome | 22 | 26 | 2133 | 2608 | 2950 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 302C | 1 | R1 | 2260 | R2 | 3790 | 2260 | 3790 |
| 112- | Qendrimi ditor | 22 | 26 | 2599 | 3315 | 3749 | Konvektor PKH 130-3000-2C | 1 | min | 3715 | max | 3926 | 3715 | 3926 |
| 113- | Dhomë | 22 | 26 | 2481 | 1215 | 1557 | Fan Coils CIAT MAJOR LINE 202C | 1 | R2 | 3500 | R2 | 2360 | 3500 | 2360 |
| 114- | Dhome | 22 | 26 | 2374 | 3364 | 3706 | Konvektor PKH 130-3000-2C | 1 | min | 3715 | max | 3926 | 3715 | 3926 |

TOTAL, Ngrohje/Ftohje:

| | |
|-------|-------|
| 45402 | 41294 |
|-------|-------|

5.3.5. Kalkulimi i shpimeve dhe termopompave

| |
|-----------------------------------|
| Kalkulimi i paisjeve dhe shpimeve |
|-----------------------------------|

| | | | |
|---|---|---------|-------------|
| 1 | Kapaciteti i sistemit të Fan-Coila-ve me regjim | 55/50°C | Q1= 98726 W |
|---|---|---------|-------------|

| |
|-----------|
| Qt= 98726 |
|-----------|

Gjatë punës normale kur sistemi stabilizohet

kemi: $Q_t=98726$ W

Kapaciteti i avullimit = $Q_t \cdot (COP-1) / COP = 98726 \cdot (4-1) / 4 = 74045$ W (EN - 14511)

Nel = 24.7 KW ngarkesa elektrike e termo-pompës

Thellësija e shpimeve

Nga tabelat dhe karakteristikat e mostrave ne teren kemi 46W/m për tokën e

thatë T = 1609.7 m gatësi të sondave

N = 12.9 numri i shpimeve N= 13 - shpime me

thellësi 125 m

Kemi 1609.7 m gjatesi te sondes dhe kemi 13 shpime nga 125 m- tellësi

Përvetësojmë Pompen termika me kapacitet 109.6 kW

n = 60 Pers. Numri i personave ne Hotel
Qp= 250 W Sasija e nevojshme e nxehtesis për ngrohjen e ujit sanitarë / për
Qu= 15000 W Sasija e nevojshme e nxehtesis për ngrohjen e ujit sanitarë

| | | | |
|---|---|--------|-----------|
| 1 | Kapaciteti i ngrohësit të bojlerit të ujit sanitarë | 55/50° | Q1= 15000 |
| 2 | Kapaciteti i Këmbyesit të Pishinës | 55/50° | Q2= 20000 |
| | | | Qt= 35000 |

Gjatë punës normale kur sistemi stabilizohet
kemi: Qt= 35000 W

Kapaciteti i avullimit = $Q_t \cdot (COP - 1) / COP = 98726 \cdot (4 - 1) / 4 = 26250$ W (EN- 14511)

Nel = 8.8 KW ngarkesa elektrike e termo-pompës

Thellësija e shpimeve

Nga tabelat dhe karakteristikat e mostrave ne teren kemi 46W/m për tokën e thatë dhe
T = 570.652 m gatësi të sondave

N= 4.56522 numri i shpimeve

N= 5 - shpime me thellësi 125 m

Kemi 570.65 m gjatesi te sondes dhe kemi 5 shpime nga 125 m- tellësi

Përvetësojmë Pompen termika me kapacitet Q= 35 kW

5.3.6. Dimensionimi i rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompave

| Llogaritja e rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompës | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------|---------------------|----------|-----------------------------|--------------|-------|--------|-------|--------|-------------|
| Dega 1 | | | | | | | | | | | t = 7/12 °C |
| Numri rendor | Llogaritja | | | | | Llogaritja | | | | | Gjithsej |
| | Sasia e nxehtësisë | Prurja në masë | Gjatësia e sektorit | Diametri | Diametri i gypave të Rehaut | Shpejtësia w | R | Δpgj | Σξ | Δpl | Δpgj+Δpl |
| | W | kg/h | L (m) | D (mm) | d (mm) | m/s | Pa/m | Pa | ~ | Pa | Pa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1682 | 289.0 | 6 | DN 20 | d 25 x 4.0 | 0.320 | 109.4 | 656.6 | 21.00 | 1551.2 | 59573 |
| 2 | 3364 | 578.0 | 10 | DN 25 | d 32 x 4.0 | 0.380 | 108 | 1079.8 | 21.00 | 2232.4 | 61805 |
| 3 | 5044 | 866.0 | 5 | DN 25 | d 32 x 4.0 | 0.570 | 218.9 | 1094.7 | 21.00 | 3362.1 | 65167 |
| 4 | 6724 | 1155.0 | 5 | DN 32 | d 40 x 4.0 | 0.490 | 126.4 | 632.2 | 21.00 | 2046.8 | 67214 |
| 5 | 8404 | 1443.0 | 5 | DN 32 | d 40 x 4.0 | 0.610 | 183.7 | 918.5 | 21.00 | 2760.0 | 69974 |
| 6 | 10214 | 1754.0 | 7 | DN 32 | d 40 x 4.0 | 0.740 | 259.4 | 1815.8 | 21.00 | 3992.0 | 73966 |
| 7 | 18618 | 3197.0 | 6 | DN 40 | d 50 x 4.5 | 0.860 | 261.3 | 1568.1 | 21.00 | 3801.6 | 77768 |
| 8 | 20978 | 3602.0 | 7 | DN 50 | d 63 x 6.0 | 0.610 | 106.9 | 748.6 | 21.00 | 1499.4 | 79267 |
| | | | | | | | | | | | 665682 |

$D_p = D_{pgj} + D_{pl} =$

Rënja e presionit ne ventilin termostatik (TIP B-DN15, xp=2k)

Rënja e presionit ne valvolen tri kahore

Rënja e presionit ne LDD(DN15-P3)

Rënja e përgjithshme e presjonit

Lartësia e presionit të pompës

$H_p = D_{pp} / \rho * g =$

Prurja vëllimore e pompës

Zgjedhet pompa

$D_{pv} =$

$D_p =$

$D_{pldd} =$

$D_{pp\bar{e}} = D_p + D_{pv} + D_{pldd} =$

$V = m^2 / \rho m =$

TOP-S 50/7 1~ PN 6/10

665682 Pa

8700 Pa

2000 Pa

3400 Pa

815739 Pa

83.87 m

4.00 m³/h

| Llogaritja e rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompës | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------|---------------------|----------|-----------------------------|--------------|---------|----------|-------|---------|-------------|
| Dega 2 | | | | | | | | | | | t = 7/12 °C |
| Numri rendor | Llogaritja | | | | | Llogaritja | | | | | Gjithsej |
| | Sasia e nxehtësisë | Prurja në masë | Gjatësia e sektorit | Diametri | Diametri i gypave të Rehaut | Shpejtësia w | R | Δpgj | Σξ | Δpl | Δpgj+Δpl |
| | W | kg/h | L (m) | D (mm) | d (mm) | m/s | Pa/m | Pa | ~ | Pa | Pa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2360 | 405.0 | 18 | DN 20 | d 25 x 4.0 | 0.443 | 194.677 | 3504.186 | 21.00 | 4678.3 | 30442 |
| 2 | 7662 | 1316.0 | 8 | DN 32 | d 40 x 4.0 | 0.550 | 158.1 | 1264.7 | 21.00 | 2795.4 | 33238 |
| 3 | 10212 | 1754.0 | 8 | DN 32 | d 40 x 4.0 | 0.740 | 259.3 | 2074.5 | 21.00 | 4249.8 | 37488 |
| 4 | 17874 | 3069.0 | 76 | DN 40 | d 50 x 4.5 | 0.830 | 243.1 | 18475.6 | 19.00 | 20534.2 | 58022 |
| | | | | | | | | | | | 191027 |

$D_p = D_{pgj} + D_{pl} =$

Rënja e presionit ne ventilin termostatik (TIP B-DN15, xp=2k)

Rënja e presionit ne valvolen tri kahore

Rënja e presionit ne LDD(DN15-P3)

Rënja e përgjithshme e presjonit

Lartësia e presionit të pompës

$H_p = D_{pp} / \rho * g =$

Prurja vëllimore e pompës

Zgjedhet pompa

$D_{pv} =$

$D_p =$

$D_{pldd} =$

$D_{pp\bar{e}} = D_p + D_{pv} + D_{pldd} =$

$V = m^2 / \rho m =$

TOP-S 50/10 1~ PN 10

191027 Pa

8700 Pa

2000 Pa

3400 Pa

246152 Pa

25.31 m

3.30 m³/h

| Llogaritja e rrjetit gypor dhe zgjedhja e pompës | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----------------|---------------------|----------|-----------------------------|------------------|-------|-----------------|----------------|--------------|------------------------------|
| Dega 3 | | | | | | | | | | | t = 7/12 °C |
| Numri rendor | | | | | | Llogaritja | | | | | Gjithsej |
| | Sasia e nxetësisë | Prurja në masë | Gjatësia e sektorit | Diametri | Diametri i gypave të Rehaut | Shpejtësia v_w | R | Δp_{gj} | $\Sigma \zeta$ | Δp_l | $\Delta p_{gj} + \Delta p_l$ |
| | W | kg/h | L (m) | D (mm) | d (mm) | m/s | Pa/m | Pa | ~ | Pa | Pa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2260 | 388.0 | 7 | DN 20 | d 20 x 3,3 | 0.420 | 180.6 | 1264.1 | 21.00 | 2789.4 | 2789 |
| 2 | 7280 | 1250.0 | 20 | DN 32 | d 32 x 4,0 | 0.530 | 144.8 | 2896.6 | 21.00 | 4969.4 | 7759 |
| 3 | 14560 | 2500.0 | 10 | DN 40 | d 40 x 4,0 | 0.680 | 167.2 | 1671.7 | 21.00 | 4631.3 | 12390 |
| 4 | 19660 | 3376.0 | 13 | DN 50 | d 50 x 4,5 | 0.570 | 95.3 | 1239.5 | 21.00 | 3052.9 | 15443 |
| 5 | 22110 | 3797.0 | 9 | DN 50 | d 50 x 4,5 | 0.650 | 117.4 | 1056.3 | 21.00 | 2932.9 | 18376 |
| 6 | 29694 | 5099.0 | 24 | DN 50 | d 63 x 4,5 | 0.870 | 198.1 | 4755.5 | 19.00 | 7388.0 | 25764 |
| 7 | 37115 | 6373.0 | 12 | DN 50 | d 63 x 4,5 | 1.230 | 234 | 4976 | 21.00 | 7896.0 | 25764 |
| | | | | | | | | | | | 129942 |

$D_p = D_{pgj} + D_{pl} =$

Rënja e presionit ne ventilin termostatik (TIP B-DN15,xp=2k)

Rënja e presionit ne valvolen tri kahore

Rënja e presionit ne LDD(DN15-P3)

Rënja e përgjithshme e presjonit

Lartësia e presionit të pompës

$H_p = D_{pper} / \rho * g =$

Prurja vëllimore e pompës

Zgjedhet pompa

$D_{pv} =$

$D_p =$

$D_{pldd} =$

$D_{ppër} = D_p + D_{pv} + D_{pldd} =$

$V = m^2 / \rho m =$

129942 Pa

8700 Pa

2000 Pa

3400 Pa

172851 Pa

17.77 m

5.30 m³/h

TOP-S 50/10 3~ PN 6/10

5.3.7. Paramasa dhe paralogaria

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

1. - NËNSTACIONI TERMIK

| | | | | | | | |
|-----|--|------|---|---|--|---|--|
| 1.1 | Pompa Termike per ngrohje dhe ftohje me regjim prej 55/50°C-ngrohja dhe 7/12°C - ftohja, e përber nga Komponentet: si Scroll-Kapsel-Kompresori, kembuesi pllakor nga Inoksi për Kondensator dhe Avullues, ventilin termostaik te Expansionit, xhami për shiqimin e mediumit ftohës, përmbledhësi i mediumit ftohës, tharësi i filterit, kabllimi elektrik me të gjithë elementet e nevojshme për siguri dhe rregullim, Mediumi per ftohje i llojit R 407 C i mbushur dhe i testuar fabrikisht; Furnizimi me rryme elektrike $Q_{ng}/Q_{ft}=19.84/19.04$ kW, 400 V / 50Hz, COP 5.40 me kapacitet ngrohës $Q_{ng}=107.1$ kW, $Q_{ft} = 95.2$ kW, prodhues LG | copë | 1 | x | | = | |
| 1.2 | Pompa Termike për ngrohje e ujit të pishines dhe pergaditje te ujit sanitar me temp max. prej 55/50°C, e përber nga Komponentet: si Scroll-Kapsel-Kompresori, kembuesi pllakor nga Inoksi per Kondensator dhe Avullues, ventilin termostaik te Expansionit, xhami per shiqimin e mediumit ftohes, permbledhesi i mediumit ftohes, tharesi i filterit, kabllimi elektrik me te gjithe elementet e nevojshme per siguri dhe rregullim, Mediumi per ftohje i llojit R 407 C i mbushur dhe i testuar fabrikisht; Furnizimi me rryme elektrike $Q_{ng}/Q_{ft}=6.75/6.46$ kW, 400 V / 50Hz, COP 5.60 me kapacitet ngrohës $Q_{ng}=37.8$ kW, $Q_{ft} = 33.6$ kW, tip: HP12, prodhues LG | copë | 1 | x | | = | |
| 1.3 | Bojleri Akumulues V=1500 L me termoizolim me trashesi 100mm, prodhim Kodsan | copë | 1 | x | | = | |
| 1.4 | Ena ekspanduese e mbyllur me membranë 4bar për sistemin e ngrohjes dhe ftohjes, V=300 L | copë | 1 | x | | = | |
| 1.5 | Ena ekspanduese e mbyllur me membranë 4bar për sistemin e ngrohjes se ujit sanitarë, V=50 L | copë | 1 | x | | = | |
| 1.6 | Bojleri i ujit sanitarë për ngrohjen e ujit per nevoja sanitare i kombinuar nga sistemi gjeotermal dhe me ngrohës elektrik 6/12/18 kW , i izoluar me trashesi te izolimit me 100 mm me vëllim V=1500 L, prodhim Kodsan | copë | 1 | x | | = | |
| 1.7 | Ena ekspanduese 50 l për sistemin e gjeosondës | cop | 1 | | | = | |

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

| | | | | | | | | |
|------|-----|--|------|----|---|--|---|--|
| | 1.8 | Ena ekspanduese 35 l për sistemin e | | | | | | |
| 1.9 | | _EE2 - Ena ekspanduese për sistemin e ujit në ngrohët sanitar Refix / DD 33 / 10 bar, V=35 L | copë | 1 | x | | = | |
| 1.10 | | _Valvolat siguruese | | | | | | |
| | | VS1 - DN20; psv = 3,0 bar; pjesa e ngrohjes | copë | 2 | x | | = | |
| | | VS2 - DN20; psv = 6,0 bar; uji i ngrohët sanitar | copë | 1 | x | | = | |
| | | VS3 - DN25; psv = 3,0 bar; sekondari i P.T. | copë | 2 | x | | = | |
| | | VS4 - DN25; psv = 3,0 bar; kolektori gjeotermal | copë | 2 | x | | = | |
| 1.11 | | Pompa centrifugale HALM | | | | | | |
| | | TOP-S 50/10 3~ PN 10, | copë | 3 | x | | = | |
| | | TOP-S 30/10 1~ PN10, | copë | 3 | x | | = | |
| 1.12 | | Punimi dhe montimi Kolektorëve çelikut me dimensione: | | | | | | |
| | | Ø 219.1 x 5.9mm, L=1600 mm | copë | 1 | x | | = | |
| | | Ø 219.1 x 5.9mm, L=1600 mm | copë | 1 | x | | = | |
| | | Ø 219.1 x 5.9mm, L= 800 mm | copë | 1 | x | | = | |
| | | Ø 219.1 x 5.9mm, L= 800 mm | copë | 1 | x | | = | |
| 1.14 | | Valvola Regulluese (balancuese) mekanike | | | | | | |
| | | STAD DN - 40 | copë | 21 | x | | = | |
| | | STAD DN - 50 | copë | 3 | x | | = | |
| 1.15 | | Ndarësi i papastërtive, prodhim FAF | | | | | | |
| | | DN - 80 | copë | 1 | x | | = | |
| | | DN - 50 | copë | 4 | x | | = | |
| | | DN - 40 | copë | 3 | x | | = | |
| 1.16 | | Valvola njëkahore, prodhim FAF | | | | | | |
| | | DN - 80 | copë | 1 | x | | = | |
| | | DN - 50 | copë | 4 | x | | = | |
| | | DN - 40 | copë | 3 | x | | = | |
| 1.17 | | Valvola sferike me flanaxh dhe kunder flanaxhë, prodhim FAF | | | | | | |
| | | DN - 80 | copë | 10 | x | | = | |
| | | DN - 50 | copë | 18 | x | | = | |
| | | DN - 40 | copë | 14 | x | | = | |
| 1.18 | | Valvola për mbushje zbrazje DN - 15 | copë | 4 | x | | = | |

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

| | | | | | | | |
|------|---|----------|-----|---|--|---|--|
| 1.19 | Gypat e zi | | | | | | |
| | DN - 80 | copë | 30 | x | | = | |
| | DN - 50 | copë | 18 | x | | = | |
| | DN - 32 | copë | 12 | x | | = | |
| 1.20 | Punimi dhe montimi i enëve për ç`ajrosjen e sistemit me vëllim 2L, komplet me valvolën R-15 për kyqje me rrjerin nga ana e poshtme e enës dhe valvolën automatike të ç`ajrosjes R-15 të vendosur mbi enë. | copë | 12 | x | | = | |
| 1.21 | Fitingu për gypa të çelikut si kthesa, mbajtëse, gasi, teli për saldim etj. është 50 % nga pozicioni 1.19 dhe 1.20 | paushall | 0.5 | x | | = | |
| 1.22 | Pastrimi dhe ngjyrosje me minium dhe ngjyrë të yndyrshme | m2 | 12 | x | | = | |
| 1.23 | Izolimi i gypave dhe kolektorëve në kaldatore me lesh mineral dhe llamarinë alumini Al = 0.5 mm | m2 | 12 | x | | = | |
| 1.24 | Manometra 0-6 bar | copë | 16 | x | | = | |
| 1.25 | Manometra 0-130 °C | copë | 16 | x | | = | |
| 1.26 | Kuadri elektrik për instalimet termo-teknike për furnizim me enregji elektrike dhe mbrojtje | komplet | 1 | x | | = | |
| 1.27 | Testimi me ujë të ftoht dhe ngroht | komplet | 1 | x | | = | |



Gjithësejt :

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

2. - GEOSONDAT

| | | | | | | | |
|------|--|--------|------|---|--|---|-------|
| 2.1 | Paketa e sondave për pompë termike | | | | | | |
| | Kapaciteti i ngrohjes Q _n =107.1 kW | kompl. | 13 | x | | = | |
| | Kapaciteti i ftohjes Q _f =95.6 kW | | | | | | |
| | Numri i sondave | | | | | | |
| 2.2 | Paketa e sondave për pompë termike | | | | | | |
| | Kapaciteti i ngrohjes Q _n =37.8 kW | kompl. | 5 | x | | = | |
| | Kapaciteti i ftohjes Q _n =33.6 kW | | | | | | |
| | Numri i sondave | | | | | | |
| 2.3 | Gypat nga hapja e sondës deri te nënstacioni termik | copë | 18 | x | | = | |
| 2.4 | Set nga metali për vendosjen e peshës | copë | 18 | x | | = | |
| 2.5 | Seti adaptues për vendosjen e peshës | copë | 18 | x | | = | |
| 2.6 | Pesha | copë | 18 | x | | = | |
| 2.7 | T- lidheset Ø32x2,9mm në Ø40x3,7mm | copë | 72 | x | | = | |
| 2.8 | Vazhdueset DN32 | copë | 72 | x | | = | |
| 2.9 | Vazhdueset DN40 | copë | 36 | x | | = | |
| 2.10 | Tubat per lidhje Sonda - Kolektor PE-Xa - DN 40 KAN-therm ose të ngjashëm | m | 1300 | x | | = | |
| 2.11 | Kolektori për 13 Sonda Ø108.0x3.6mm, L=2000mm, komplet me hapjet për kyqje 13xDN 40, | copë | 2 | x | | = | |
| 2.12 | Kolektori për 5 Sonda Ø108.0x3.6mm, L=800mm, komplet me hapjet për kyqje 5xDN 40, | copë | 2 | x | | = | |
| 2.13 | PVC Gypi DN/ID100 | m | 2250 | x | | = | |
| 2.14 | Elementi per lidhjen e gypave të sondës nga 32-40mm | copë | 36 | x | | = | |
| 2.15 | Sole Ethylenglykol (mediumi kunder ngrirjes deri -15°C; LE=30Liter) | copë | 36 | x | | = | |
| 2.16 | Thermocementi për mbushje të vrimave për sondë | copë | 18 | x | | = | ##### |

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION

| | | | | | | | |
|------|---|----------------|-----|---|--|---|--|
| 2.17 | Shpuarja e Vrimes Ø125mm - L=125 m | copë | 18 | x | | = | |
| 2.18 | Gërmimi i dheut për vazdimin e tubacionit për futjen në nënstacion termik | m ³ | 100 | x | | = | |
| 2.19 | Mbushja me rërë 150 mm e kanalit të hapur gjegjësisht mbshjtjellja e gupave me rërë | m ³ | 30 | x | | = | |
| 2.20 | Mbushja e kanalit të hapur me dheun e mbetur | m ³ | 60 | x | | = | |
| 2.21 | Bartja e tepicës së dheut nga punishtja 5 km larg punishtes | m ³ | 10 | x | | = | |

Gjithësejt :

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

3. - TRUPAT NGROHES/FTOHËS DHE TUBACIONET

| | | | | | | | | |
|-----|---|------|-----|---|--|---|--|-----------------------------|
| 3.1 | _ Konvektorë për montim në dysheme, prodhim Clima Opreme, porositen për sistemin dy gypor, ena për kondenzat, me regjim punues 55/50°C dimrit dhe 7/12°C verës Tip: PKH 130-2000-2C | copë | 9 | x | | = | | |
| | | | | | | | | R1 - $Q_n/f = 2528/1309$ W |
| | | | | | | | | R2 - $Q_n/f = 3127/1682$ W |
| | | | | | | | | R3 - $Q_n/f = 3980/2461$ W |
| 3.2 | _ Konvektorët e dyshemes me ventilator për ngrohje dhe ftohje prodhim Ciat, porositen për sistemin dy gypor, ena për kondenzat, me regjim punues 55/50°C dimrit dhe 7/12°C verës Tip: Major Line 402 C | copë | 2 | x | | = | | |
| | | | | | | | | R1 - $Q_n/f = 5020/3590$ W |
| | | | | | | | | R2 - $Q_n/f = 8010/5400$ W |
| | | | | | | | | R3 - $Q_n/f = 10100/6480$ W |
| 3.3 | _ Konvektorët e dyshemes me ventilator për ngrohje dhe ftohje prodhim Ciat, porositen për sistemin dy gypor, ena për kondenzat, me regjim punues 55/50°C dimrit dhe 7/12°C verës Tip: Major Line 302 C | copë | 9 | x | | = | | |
| | | | | | | | | R3 - $Q_n/f = 1390/1151$ W |
| | | | | | | | | R2 - $Q_n/f = 5520/3790$ W |
| | | | | | | | | R1 - $Q_n/f = 7470/4910$ W |
| 3.4 | _ Konvektorët e dyshemes me ventilator për ngrohje dhe ftohje prodhim Ciat, porositen për sistemin dy gypor, ena për kondenzat, me regjim punues 55/50°C dimrit dhe 7/12°C verës Tip: Major Line 202 C | copë | 12 | x | | = | | |
| | | | | | | | | R1 - $Q_n/f = 2450/1680$ W |
| | | | | | | | | R2 - $Q_n/f = 3500/2360$ W |
| | | | | | | | | R3 - $Q_n/f = 4640/3070$ W |
| 3.5 | _ Termostati i Restoranit për Ventilator konvektorë i cili menaxhon tri shpejtesi të ventilatorit dhe termokoken e konvektorit komplet me rele për lidhjen e dy apo më shumë njësjive, prodhues Salus | copë | 2 | x | | = | | |
| 3.6 | _ Termostati i dhomës për Ventilator konvektorë i cili menaxhon tri shpejtesi të ventilatorit dhe termokoken e konvektorit, prodhues Salus | copë | 13 | x | | = | | |
| 3.7 | _ Furnizimi dhe montimi i Kabllave elektrike për komunikim lidhja e termostatit me ventilo-konvektorin - 5x0,75mm ² Kablo e mbrojtur për sinjal | m | 250 | x | | = | | |

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

| | | | | | | | |
|----------|---|------|-----|---|---|---|--|
| 3.8 | _Valvolat sferike flutur me holander për ventilo konvektor dhe konvektor të tokës DN 20 | " | 72 | x | | = | |
| 3.9 | _Gjysëlidhëse për lidhjen e gypit KAN-therm (Flex) me valvolë DN 20 | copë | 72 | x | | = | |
| 3.10 | _Furnizimi dhe montimi i radiatorve elektrik për banjo Q = 500 W | copë | 16 | x | | = | |
| 3.11 | _Gyp KAN-therm (flex) mm ose të ngjashem | | | | | | |
| | Ø 20x2.8 mm | m | 25 | x | | = | |
| | Ø 25x3.5 mm | " | 220 | x | | = | |
| | Ø 32x4.4 mm | " | 85 | x | | = | |
| | Ø 40x5.5 mm | " | 67 | x | | = | |
| | Ø 50x6.9 mm | " | 170 | x | | = | |
| | Ø 63x8.7 mm | " | 25 | x | | = | |
| 3.12 | _Izolimi i gypit me armaflex me trashësi | | | | | | |
| | Ø 20x2.8 mm/13 mm | m | 25 | x | | = | |
| | Ø 25x3.5 mm/13 mm | " | 220 | x | | = | |
| | Ø 32x4.4 mm/13 mm | " | 85 | x | | = | |
| | Ø 40x5.5 mm/19 mm | " | 67 | x | | = | |
| | Ø 50x6.9 mm/19 mm | " | 170 | x | | = | |
| | Ø 63x8.7 mm/19 mm | " | 25 | x | | = | |
| 3.13 | _T lidhëse të prodhuesit KAN-therm ose të ngjashem | | | | | | |
| | 25-25-25 | copë | 12 | x | | = | |
| | 25-32-25 | " | 4 | x | | = | |
| | 40-40-50 | " | 2 | x | | = | |
| | 65-50-65 | " | 2 | x | | = | |
| | 40-32-32 | " | 2 | x | | = | |
| | 32-25-25 | " | 6 | x | | = | |
| | 50-25-50 | " | 4 | x | | = | |
| | 50-25-40 | " | 2 | x | | = | |
| | 65-25-65 | " | 2 | x | | = | |
| | 50-40-40 | " | 2 | x | | = | |
| | 40-32-32 | " | 2 | x | | = | |
| | 32-25-32 | " | 6 | x | | = | |
| | 32-25-40 | " | 2 | x | | = | |
| 40-32-32 | " | 4 | x | | = | | |
| 3.14 | Redukuese KAN-therm ose të ngjashem | | | | | | |
| | 40-32 | copë | 6 | x | | = | |
| | 65-50 | | 4 | x | | = | |
| | 50-40 | | 4 | x | | = | |
| | 32-25 | | 8 | x | | = | |

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

| | | | | | | | |
|------|--------------------------------|---|----|---|--|---|--|
| 3.15 | Gyp Kondenzati PPE Ø 32x4.4 mm | m | 80 | x | | = | |
|------|--------------------------------|---|----|---|--|---|--|

| | | | | | | | |
|------|--|---|-------|---|--|---|--|
| 3.16 | _Transporti 2.5 % nga pozicioni 3.1 gjerë 3.15 | % | 0.025 | x | | = | |
|------|--|---|-------|---|--|---|--|

| | | | | | | | |
|------|---|---|-------|---|--|---|--|
| 3.17 | _Shqyrtimi i instalimit me ujë të ftohët dhe të ngrohët është 3.5% nga poz.3.1 gjerë 3.16 | % | 0.035 | x | | = | |
|------|---|---|-------|---|--|---|--|

| |
|--|
| |
|--|

Gjithësejt :

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION

4. -VENTILIMI

| | | | | | | | | | |
|-----|--|------|-----|---|--|---|--|--|--|
| 4.1 | <p>_Paisja (Rekuperatori R-1) e ventilimit prodhim S&P, për montim të jashëm dhe horizontal me izolim të dyfishtë dhe me këto karakteristika:</p> <p>Prurja: *elektriciteti - i repartit punues *filteri G4 *Rekuperatori: * by-pass * efiqienca 54.0 % *Ngrohësi elektrik: Nel=12 kW * 3 Ph/380 V/50 Hz *Vent. Centrifugal * Sasija e ajrit 3000 m3/h * Nel=0.750 kW / 3 Ph * Pext=250 Pa</p> <p>Thithja: *filteri G4 *Rekuperatori: * by-pass * efiqienca 54.0 % *Vent. Centrifugal * Sasija e ajrit 3000 m3/h * Nel=0.750 kW / 3 Ph * Pext=250 Pa</p> <p>*elektriciteti - i repartit punues Automatika kontrolli: *DDC Kontroller me panelin telekomandues * senzori i temperaturës * Regullatori i shpejtësis se vent. * Regullatori i temp. se ajrit të thithjes * senzori i ndotjes se filtret</p> <p>Tip: CADB-DI 45 AH TRI DP BP 10/10</p> | | | | | | | | |
| | | copë | 1 | x | | = | | | |
| 4.2 | Hauba për ventilimin e kuzhinës me dimensione 2400x450x1200 me filtera dhe ndriqimin e saj | copë | 1 | x | | = | | | |
| 4.3 | _Punimi i kanaleve nga llamarina e zinguar me trashësi 0.51.0 mm | kg | 500 | x | | = | | | |
| 4.4 | _Pjesët fazonike është 40% nga poz. 4.3 | % | 0.4 | x | | = | | | |
| 4.5 | _Izolimi i kanaleve të prurjes me armafleks me trashësi | m | 70 | | | = | | | |

| PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË | | | | | | | |
|---|--|------|-------|---|--|---|--|
| 4.6 | _Grilat për thithje të ajrit njëradheshe me damper | copë | 7 | x | | = | |
| 4.7 | _Grila per prurje te ajrit me gjatesi L=1m AR-1R+D 1025x125 mm | copë | 8 | x | | | |
| 4.8 | _Gyp fleksibil Ø 152 mm | m | 10 | x | | = | |
| 4.9 | _Ventilator kulmor për ventilimin e kuzhinës S&P_CTHB/4 - 315-B, Ø 355 mm, V = 2900 m³/h, Δp=350 Pa, Nel 590 W, 230V/50Hz/2.7A | copë | 1 | x | | = | |
| 4.10 | _Ventilator kanalor rrethor për ventilimin nyjeve sanitare S&P_TD - 350/125, V = 360 m³/h | copë | 1 | x | | = | |
| 4.11 | _Ventilator aksial për ventilimin nyjeve sanitare S&P_DEKOR 100, V = 95 m³/h | copë | 16 | x | | = | |
| 4.12 | _Grilat fikëse kundër shiut Ø 100 mm | copë | 7 | x | | = | |
| 4.13 | _Kapak kulmor për mbulim të kanaleve të ventilimit të banjove Ø 100 mm | copë | 9 | x | | = | |
| 4.15 | _Ventilator aksial për ventilimin nyjeve sanitare S&P_DEKOR 200, V = 185 m³/h | copë | 2 | x | | = | |
| 4.16 | _Grilat fikëse kundër shiut Ø 125 mm | copë | 2 | x | | = | |
| 4.17 | _Grilat për montim në mur 400 x 100 mm | copë | 4 | x | | = | |
| 4.18 | _Grilat për montim në derë 400 x 100 mm | copë | 5 | x | | = | |
| 4.19 | _Ventilator aksial për ventilimin e salles HV-230 RC V = 450-600 m³/h | copë | 1 | x | | = | |
| 4.20 | _Grilat fikëse kundër shiut Ø250 mm | copë | 1 | x | | = | |
| 4.21 | _PV - Valvolat Ø 125 mm | copë | 3 | x | | = | |
| 4.22 | _Grilat fikëse kundër shiut 200 x 125 mm | copë | 1 | x | | = | |
| 4.23 | _Shqyrtimi i instalimit është 1.5 % nga poz.4.1 deri 4.22 | % | 0.015 | x | | = | |

Gjithësejt :

PARAMASA PËR PUNIMIN E INSTALIMEVE TË NGROHJËS, FTOHJËS DHE VENTILIMIT
PËR OBJEKTIN HOTELI PANSION GRAÇANICË

REKAPITULIM

| | | | |
|-------|---------------------------|-------|---|
| 1 | NËNSTACIONI TERMIK | _____ | € |
| 2 | GEOSONDAT | _____ | € |
| | TRUPAT NGROHES/FTOHËS DHE | | |
| 3 | TUBACIONET | _____ | € |
| 4 | VENTILIMI | _____ | € |
| <hr/> | | | |
| | PUNËT GJITHSEJ NË EURO | _____ | € |

PERPILOI:

Faton Behrami

DATA:

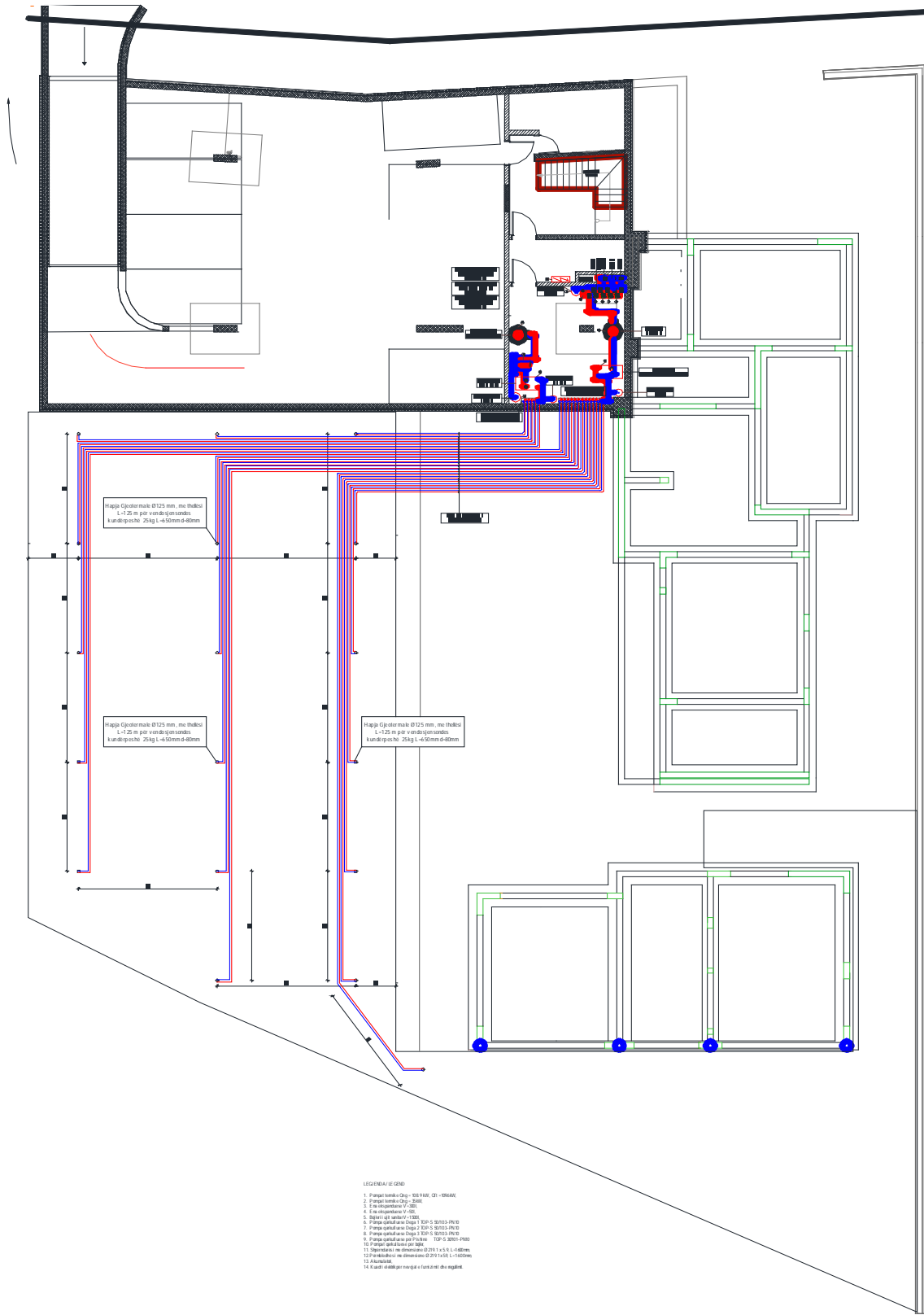
2017

VENDI:

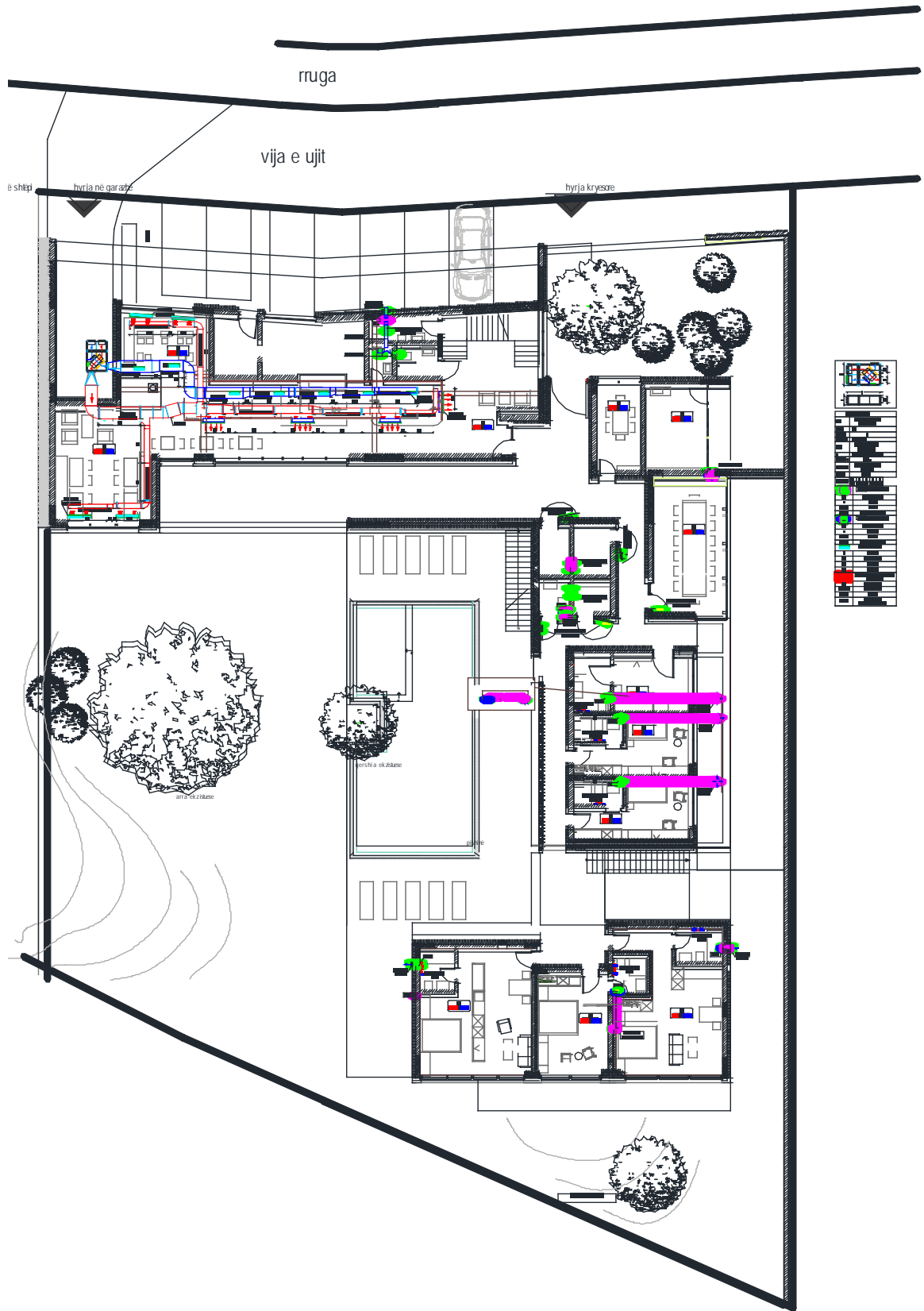
Prishtinë

5.4. PJESA GRAFIKE

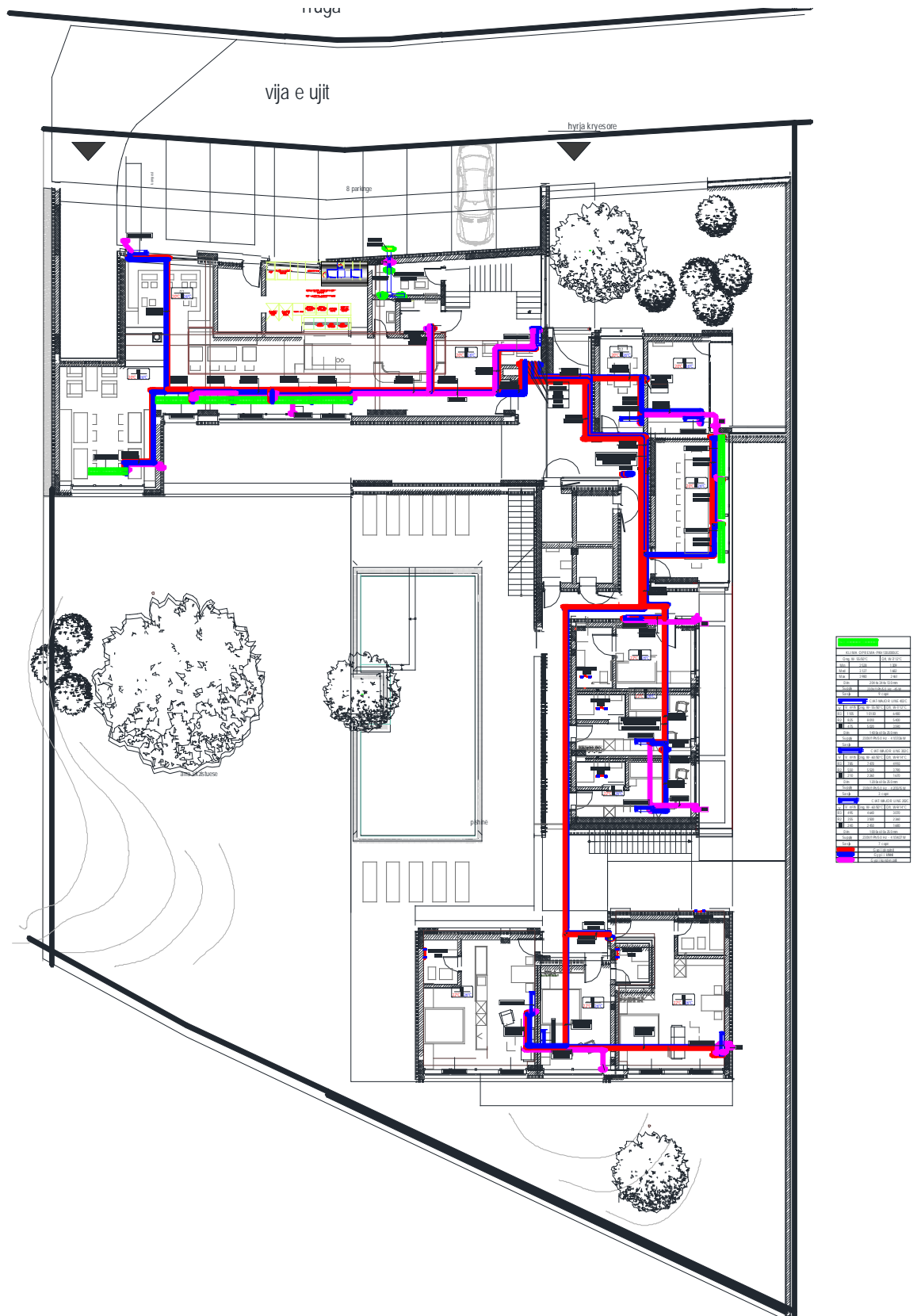
5.4.1. Baza e bodrumit – Planimetria e rrjetit, hapjeve gjeotermale dhe nënstacionit termik



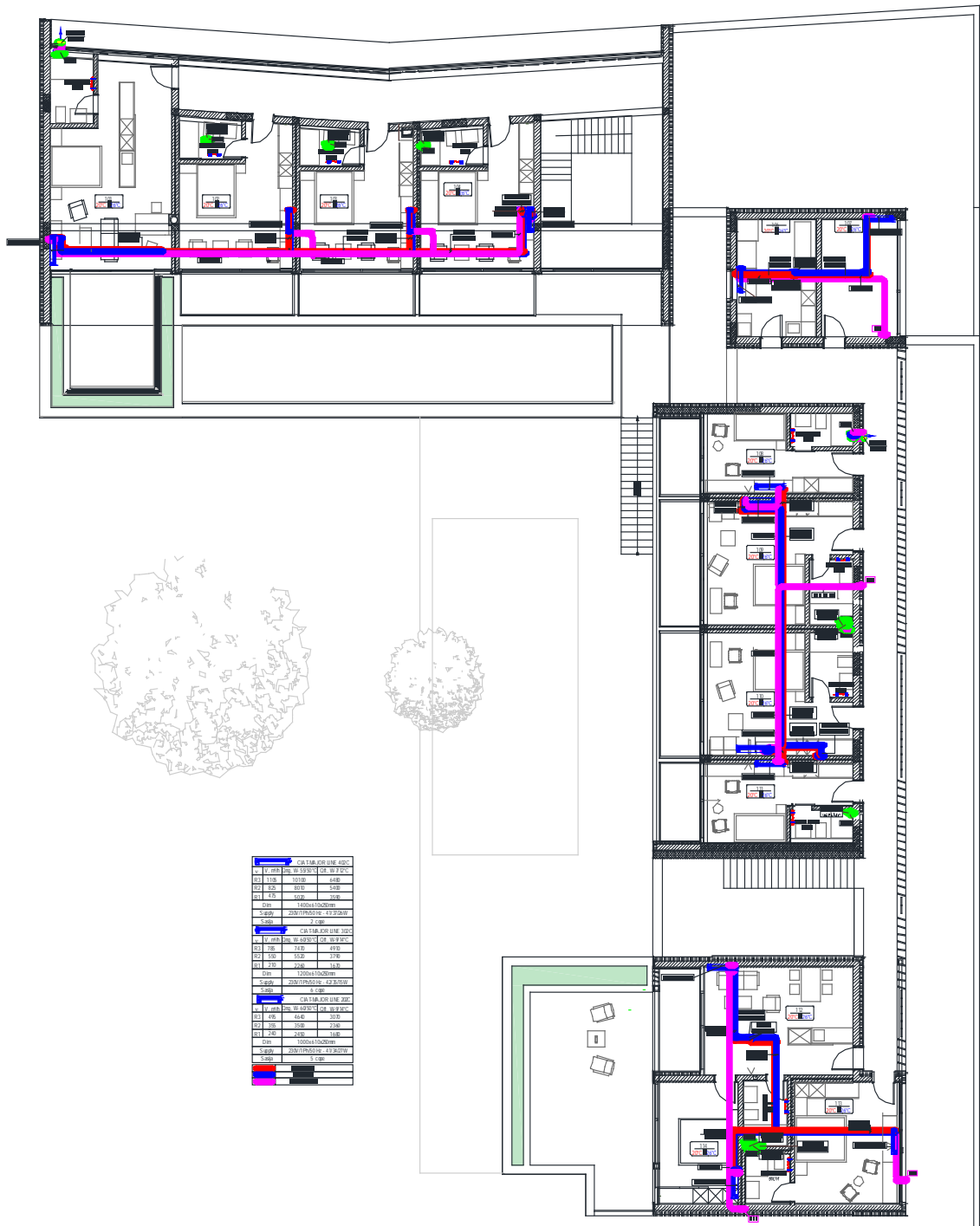
5.4.2. Baza e përdhësës – Planimetria e kanaleve dhe elementeve të ventilimit



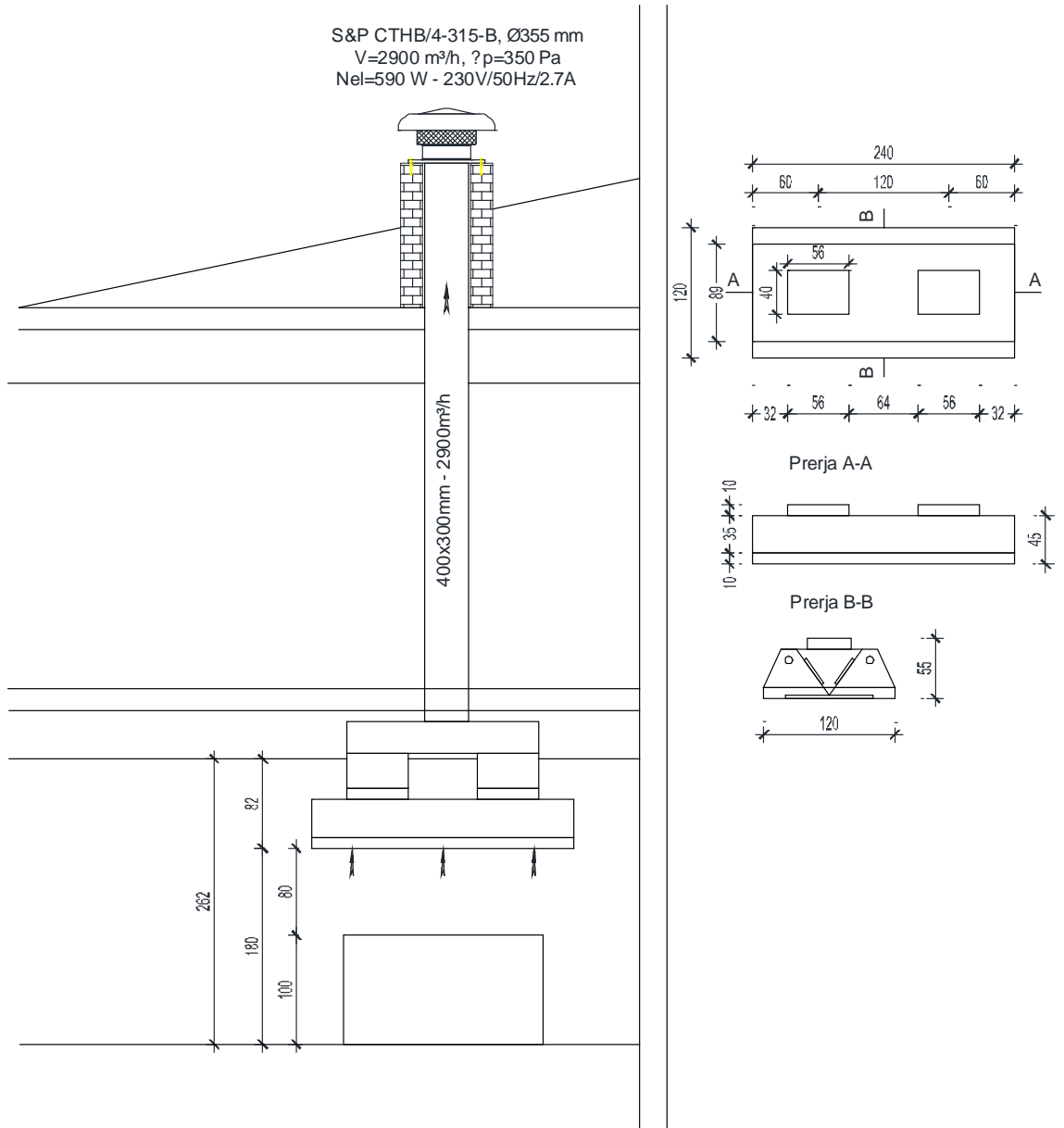
5.4.3. Baza e përdhësës – Planimetria e trupave ngrohës dhe rrjeti



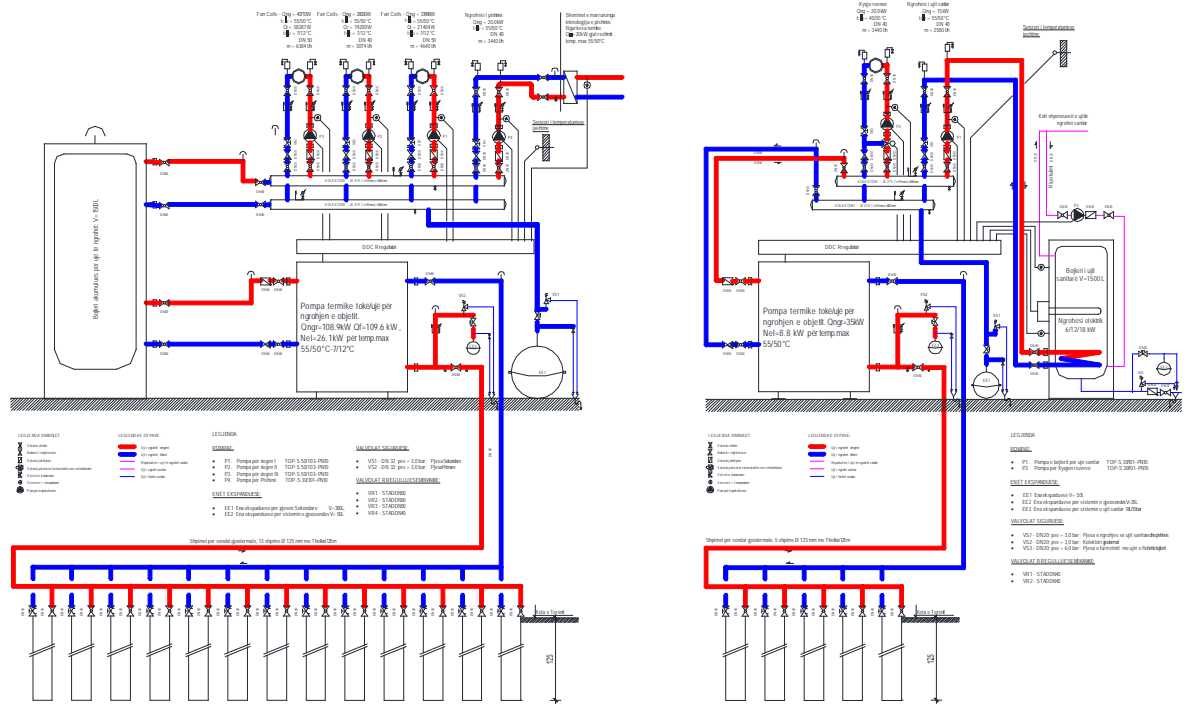
5.4.4. Baza e katit I – Planimetria e trupave ngrohës dhe rrjeti



5.4.5. Detaji i montimit të Haubës për ventilimin e kuzhinës



5.4.6. Skema e lidhjes dhe funksionale e nënstationit termikë



6. ANALIZA EKONOMIKE E IMPLEMENTIMIT TË POMPAVE TERMIKE

Kohët e fundit çështja e vlerësimit financiar të burimeve të energjive të rinovueshme po del gjithmonë e më shumë në pah. Arsyet më kryesore janë siguria e energjisë, rritja e çmimeve të lëndëve djegëse fosile që sjellin edhe rritjen e kostove për ngrohje dhe energji elektrike, si dhe zhvillimi ekonomik që mbështet idenë e një stili të qëndrueshëm jetese.

Per shkak se rritja globale e sektorit të energjive të rinovueshme ka thyer në mënyrë të vazhdueshme rekordin e saj, vit pas viti, që nga viti 2004, nga fundi i vitit 2008 ndikimi i krizës financiare filloi të shfaqej veçanërisht me fluksin e borxheve që bankat po i jepnin sipërmarrësve të energjive të rinovueshme. Përsa i përket furnizimit, çmimet po ulen drejt kostove marxhinale ndërsa sa i përket kërkesës, objektivat e energjive të rinovueshme do t'i nxisin ende ofruesit e shërbimeve kryesore që të hartojnë projekte.

Vlerësimi financiar bëhet me qëllimin për të krijuar një ide më të ndryshme për vlerësimin e ndikimeve ekonomike të burimeve të energjive të rinovueshme, të parë nga dy perspektiva. Nga njëra anë, metodologjia input-output përdoret për të përcaktuar ndikimin që kanë projektet në variabla si punësimi, vlera e shtuar dhe importet. Nga ana tjetër, metodologjia e kosto-përfitimit përdoret për të integruar në një kuadër të përbashkët kostot dhe përfitimet e çdo projekti. Një detyrë tjetër konsiston në vlerësimin e ndikimeve sociale ekonomike që projektet për energjitë e rinovueshme, që tashmë po funksionojnë në të gjithë botën, kanë në nivelin lokal, rajonal dhe kombëtar.

6.1. Analiza kosto – përfitim

Analiza kosto-përfitim (CBA) është një koleksion i metodave dhe rregullave për vlerësimin e kostove dhe përfitimeve sociale të politikave publike alternative. Ajo nxit efikasitetin duke identifikuar projektet fizibël që do të sillnin përfitime neto pozitive më të larta për shoqërinë. Gatishmëria e njerëzve për të paguar me qëllim për të fituar ose shmangur ndikimet e politikës është parimi udhëzues për matjen e përfitimeve. Kosto e oportunitetit është parimi udhëzues për matjen e kostove. CBA kërkon që çmimet e përshtatshme në hije (shadow prices) të burojnë kur politikat kanë efekt përtej atyre që mund të merren në konsideratë, si ndryshimi i çmimeve ose sasive në tregjet e pashtrembëruara. Analiza kosto-përfitim është një term që i referohet:

- ndihmës për të vlerësuar rastin e një projekti ose propozimi, i cili në vetvete është një proces që njihet si vlerësim projekti, si dhe
- një përqasjeje informale për të ndërmarre vendime ekonomike të çdo lloji.

Sipas të dyja përcaktimeve procesi përfshin, në mënyrë të qartë ose pa rezerva, vlerësimin e kostove totale të pritshme kundrejt përfitimeve totale të pritshme të një ose më shumë veprimeve për të zgjedhur opsionin më të mirë ose më fitimprurës. Prosesi formal shpesh referohet si CBA (Analiza Kosto-Përfitim) ose BCA (Analiza Përfitim-Kosto).

Përfitimet dhe kostot shpesh shprehen në vlera monetare dhe rregullohen për **vlerën kohore të parasë**, kështu që të gjitha flukset e përfitimeve dhe kostove të projektit me kalimin e kohës (të cilat tentojnë të shfaqen në periudha të ndryshme kohe) shprehen në një bazë të përbashkët përsa i përket “vlerës aktuale” të tyre. Teknikat formale të lidhura ngushtë, por pak të ndryshme, përfshijnë analizën kosto-efektivitet, analizën e ndikimit ekonomik, analizën e ndikimit fiskal dhe analizën e Kthimit Social të Investimit (SROI). Kjo e fundit ndërtohet mbi logjikën e analizës kosto-përfitim, por ndryshon në atë se ajo është e dizenuar në mënyrë të qartë për të ndihmuar vendimmarrjen e menaxherëve të ndërmarrjes dhe investitorëve të fokusuar në optimizimin e ndikimit të tyre social dhe mjedisor. Analiza kosto-përfitim shpesh përdoret në Arkitekturën e Vendimit për të justifikuar vendimet që merren për kryerje investimesh.

6.1.1. Vlera kohore e parasë

Vlera e ardhshme (FV) - është vlera e një aseti në një datë specifike. Ajo mat shumën nominale të ardhshme të parave që një shumë e caktuar parash “vlen” në një kohë të specifikuar në të ardhmen duke supozuar një normë interesi të caktuar, ose në mënyrë më të përgjithshme normën e kthimit. Ajo është vlera aktuale e shumëzuar me funksionin e akumulimit.

Vlera kohore e parasë është vlera e parave që llogaritet për një shumë të dhënë interesi të fituar gjatë një periudhe kohe të dhënë.

Metoda lejon gjithashtu përcaktimin e vlerës së një fluksi të mundshëm të ardhurash në të ardhmen, në një mënyrë të tillë që të ardhurat vjetore të zbriten dhe më pas të mbledhen bashkë, duke dhënë kështu “vlerën aktuale” fikse (lump-sum) të të gjithë fluksit të të ardhurave.

Të gjitha llogaritjet standarde për vlerën kohore të parasë rrjedhin nga shprehja algjebrike më themelore për vlerën aktuale të një shume të ardhshme, që “i zbritet” asaj aktuale me një shumë të barabartë me vlerën kohore të parasë. Për shembull, një shumë e FV që do të merret në një vit zbritet (me normën e interesit r) për të dhënë një shumë të PV në të tashmen: $PV = FV - r \cdot PV = FV/(1+r)$.

Vlera aktuale (PV) - Vlera aktuale e një shume të ardhshme parash ose sasi të fluksit të parave të dhëna me një normë specifike kthimi. Flukset e parave të ardhshme zbriten me normën e zbritjes dhe sa më e lartë të jetë norma e zbritjes, aq më e ulët është vlera aktuale e flukseve të parave të ardhshme. Përcaktimi i normës së përshtatshme të zbritjes është çelësi për të vlerësuar siç duhet pasqyrat e fluksit të parave të ardhshme, nëse ato janë fitime ose detyrime.

6.2. Analiza e ndikimit ekonomik

Analiza e ndikimit ekonomik (EIA) analizon efektin e një politike, programi, projekti, aktiviteti ose evenimenti në ekonominë e një zone të dhënë. Zona e ndikimit mund të jetë një lagje, komunitet, rajon ose komb. Ndikimi ekonomik zakonisht matet me ndryshimet e rritjes ekonomike (output ose vlera e shtuar) dhe ndryshimet shoqëruese në vendet e punës (punësimi) dhe të ardhurat (rrogat).

Analiza kryhet në mënyrë tipike duke matur ose vlerësuar nivelin e aktivitetit ekonomik që ndodh në një kohë të dhënë me projektin ose politikën si dhe duke llogaritur ndryshimin nga ajo që ndryshe mund të pritej nëse projekti ose politika nuk do të ndiqej (e cila referohet si rasti në kundërshtim me faktet). Kjo analizë mund të bëhet ose ex post (pas faktit) ose ex ante (para faktit). Ndonjëherë, termi ndikim ekonomik përdoret për analizën e kontributit ekonomik të një aktiviteti ose industrie të dhënë në ekonominë lokale ekzistuese.

Analiza e ndikimeve ekonomike zakonisht kryhet si një element i vlerësimit të ndikimit në mjedis, i cili kërkohet për të ekzaminuar ndikimet mjedisore, sociale dhe ekonomike më të gjëra të projekteve të propozuara. Ajo zakonisht kryhet kur ka një shqetësim publik për ndikimet ekonomike negative potenciale të një projekti ose politike të propozuar, ose kur ka një pritshmëri publike të ndikimeve ekonomike pozitive të një projekti ose politike të propozuar.

6.3. Metodatat alternative të buxhetimit të kapitalit

- Vlera aktuale neto (NPV): ndryshimi ndërmjet vlerës aktuale të flukseve hyrëse të parave dhe vlerës aktuale të flukseve dalëse të parave.
- Vlera aktuale e rregulluar (APV): vlera aktuale e rregulluar është vlera aktuale neto e një projekti nëse financohet vetëm nga kapitali plus vlerën aktuale të të gjitha përfitimeve të financimit.
- Periudha e vetëshlyerjes: e cila mat kohën e kërkuar që flukset hyrëse të parave të barazohen me shpenzimin origjinal. Ajo mat rrezikun, jo kthimin.

- Metoda e opsionit real: e cila përpiqet të vlerësojë fleksibilitetin menaxherial që supozohet jashtë NPV.
- Norma e brendshme e kthimit: e cila llogarit normën e kthimit të një projekti ndërkohë që nuk merr parasysh shumën absolute të parave që do të fitohen.
- Norma e brendshme e kthimit e modifikuar (MIRR): e ngjashme me IRR, por ajo bënë supozime të qarta për riinvestim të flukseve të parave. Ndonjëherë quhet Norma e rritjes së kthimit.
- Norma e llogaritur e kthimit (ARR): një raport i ngjashëm me IRR dhe MIRR.

6.3.1. Vlera aktuale neto

Vlera aktuale neto (NPV) ose dobia aktuale neto (NPW) e fluksit të parave për një seri kohe, që hyjnë dhe dalin, përcaktohet si shuma e vlerave aktuale (PVs) të flukseve individuale të parasë. Në rastin kur të gjitha fluksit e parave së ardhshme hyjnë (të tilla si kuponat dhe principli i një obligacioni) dhe e vetmja dalje (shpenzim) e fluksit të parasë është çmimi i blerjes, NPV është thjesht PV e flukseve të parave të ardhshme minus çmimin e blerjes (i cili është PV e vet). NPV është një mjet kryesor në analizën e fluksit të parave të zbritura (DCF) dhe është një metodë standarde për përdorimin e vlerës kohore të parasë për të vlerësuar projektet afatgjate. E përdorur për buxhetimin e kapitalit dhe e përdorur gjerësisht në ekonomi, financë dhe kontabilitet, ajo mat tepriçën ose mungesën e fluksit të parave, në termat e vlerës aktuale, sapo të jenë paguar kostot e financimit.

NPV e një sekuence të flukseve të parave merr si input fluksit e parave dhe normën e zbritjes ose kurbën e zbritjes dhe nxjerr një çmim, procesi i kundërt në analizën DCF, që merr si input një sekuencë të flukseve të parave dhe çmimin dhe nxjerr si output një normë zbritje (norma e zbritjes e cila do të japë çmimin e dhënë si NPV) quhet norma e kthimit (yield) dhe përdoret më gjerësisht në tregtimin e obligacioneve.

Çdo fluks hyrës/dalës i parasë zbritet deri në vlerën e tij aktuale (PV). Më pas ato mbliidhen. Prandaj, NPV është shuma e të gjitha termave,

$$\frac{R_t}{(1+i)^t} \quad (6.0)$$

ku janë:

t - koha e fluksit të parasë,

i - norma e zbritjes (norma e kthimit që mund të fitohet për një investim në tregjet financiare me rrezik të ngjashëm),

R_t - fluksi i parasë neto (shuma e parave, fluksi hyrës minus fluksin dalës) në kohën t (për qëllime mësimore), RO zakonisht vendoset në të majtë të shumës për të theksuar rolin e saj si (minus) investim.

6.3.2. Vlera aktuale e rregulluar

Vlera aktuale e rregulluar (APV) është një metodë e vlerësimit të një biznesi. APV është vlera aktuale neto e një projekti nëse financohet vetëm nga kapitali plus vlerën aktuale neto të të gjitha përfitimeve të financimit. Fillimisht u studiua nga Stewart Myers, një profesor në Shkollën e Menaxhimit MIT Sloan dhe më vonë u teorizua nga Lorenzo Peccati, profesor në Universitetin e Bokonit, në vitin 1973.

Metoda përdoret për të llogaritur NPV e projektit nëse ai financohet tërësisht nga kapitali (i ashtuquajtur i rasti bazë). Më pas NPV e rastit bazë rregullohet për përfitimet e financimit. Zakonisht, përfitimi kryesor është një shpenzim i zbritshëm (tax shield) që rezulton nga fakti se pagesat e interesit konsiderohen si shpenzime të zbritshme. Një tjetër përfitim mund të jetë huamarrja e subvencionuar me normat e nëntregjeve. Metoda APV është veçanërisht efektive kur merret në konsideratë rasti i blerjes së një kompanie tjetër nëpërmjet huamarrjes pasi kompania ngarkohet me një shumë ekstreme borxhesh, ndaj shpenzimi i zbritshëm (tax shield) është thelbësor.

Teknikisht, modeli i vlerësimit të APV duket pothuajse i njëjtë me modelin standard DCF. Megjithatë, në vend të mesatares së ponderuar të kostos së kapitalit (WACC), flukset e parave do të zbriten me koston e kapitalit pa përfshirë borxhet (unlevered cost of equity) dhe shpenzimet e zbritshme (tax shields) me koston e borxhit. APV dhe përqsjet standarde DCF duhet të japin të njëjtin rezultat nëse struktura e kapitalit mbetet e qëndrueshme.

$APV = NPV \text{ e rastit bazë} + PV \text{ e efektit të financimit}$

6.3.3. Periudha e vetëshlyerjes

Periudha e vetëshlyerjes në buxhetimin e kapitalit i referohet periudhës së kohës që i duhet një investim për të “ripaguar” shumën e investimit origjinal. Për shembull, një investim prej 1000 \$ i cili sjell fitime prej 500 \$ në vit do të kishte një periudhë vetëshlyerje prej dy vitesh.

Vlera kohore e parasë nuk merret në konsideratë. Periudha e vetëshlyerjes në menyrë intuitive mat sesa kohë i duhet diçkaje “për të paguar veten”. Nëse variablat e tjerë nuk ndryshojnë, periudhat më të shkurtra të vetëshlyerjes preferohen më shumë se periudhat e

gjata të vetëshlyerjes. Periudha e vetëshlyerjes përdoret gjerësisht për shkak të lehtësisë së përdorimit të saj pavarësisht nga kufizimet e njohura, të përshkuara më poshtë.

Termi përdoret gjerësisht në lloje të tjera të fushave të investimit, shpesh në lidhje me teknologjitë e eficiencës së energjisë, mirëmbajtjen, përmirësimet ose ndryshime të tjera. Për shembull, një llambë fluoeshente kompakte mund të përshkruhet se ka një periudhë vetëshlyerjeje të caktuar në numër vitesh ose orë pune, duke supozuar kosto të caktuara. Këtu kthimi i investimit konsiston në reduktimin e kostove të funksionimit. Megjithatë fillimisht një term financiar, koncepti i periudhës së vetëshlyerjes ndonjëherë shtrihet për përdorime të tjera, si periudha e vetëshlyerjes së energjisë (periudha e kohës gjatë së cilës kursimet energjetike të një projekti janë të barabarta me shumën e energjisë së shpenzuar që nga fillimi i projektit); këto terma të tjera mund të mos jenë të standardizuara ose të përdorura gjerësisht.

Periudha e vetëshlyerjes është një mjet i analizës që përdoret shpesh për shkak të lehtësisë së aplikimit dhe lehtësisë për t'u kuptuar nga shumica e individëve, pavarësisht trajnimit akademik ose fushës së punës. Kur përdoret në mënyrë të kujdesshme ose për të krahasuar investime të ngjashme, ajo mund të jetë shumë e dobishme. Si një mjet me vete për të krahasuar një investim me “mosbërjen e asgjëje”, periudha e vetëshlyerjes nuk ka kritere të qarta për vendimmarrje (ndoshta përveç asaj që periudha e vetëshlyerjes duhet të jetë më pak se infinity).

Periudha e vetëshlyerjes konsiderohet si një metodë analize me kufizime serioze për përdorimin e saj, pasi ajo nuk sqaron siç duhet vlerën kohore të parasë, rrezikun, financimin ose faktorë të tjerë të rëndësishëm, të tilla si kosto e oportunitetit. Ndërsa vlera kohore e parasë mund të korrigjohet duke aplikuar një kosto mesatare të ponderuar të zbritjes së kapitalit, në përgjithësi bihet dakord që ky mjet nuk duhet të përdoret i vetëm për marrjen e vendimeve për investime. Masat alternative të “kthimit” që preferohen nga ekonomistët janë vlera aktuale neto dhe norma e brendshme e kthimit. Një supozim i nënkuptuar në përdorimin e periudhës së vetëshlyerjes është se kthimet e investimit vazhdojnë edhe pas periudhës së vetëshlyerjes. Periudha e vetëshlyerjes nuk specifikon ndonjë krahasim të kërkuar me investimet e tjera ose edhe me rastin e moskryerjes së një investimi.

6.3.4. Analiza e opsioneve reale

Në financë, analiza e opsioneve reale ose ROA (të mos ngatërrohet me kthimin e aseteve) aplikon teknikat e vlerësimit të opsionit blerës (put option) dhe opsionit shitës (call option) për vendimet e buxhetimit të kapitalit. Një opsion real vetë, është e drejta - por jo

detyrimi - për të ndërmarrë disa vendime biznesi; në mënyrë tipike opsioni për të bërë, braktisur, zgjeruar, ose tkurrur një investim kapital. Për shembull, mundësia për të investuar në zgjerimin e një fabrike të një firme, ose në mënyrë alternative për të shitur fabrikën, është një opsion real. ROA, si një disiplinë, shtrihet nga aplikimi i saj në Financën e Korporatës, në vendimmarrjen e pasigurtë në përgjithësi, duke adaptuar teknikat matematikore të zhvilluara për opsionet financiare për vendimet e “jetës reale”. Për shembull, menaxherët e Kërkimit dhe Zhvillimit (R&D) mund të përdorin Analizën e Opsioneve Reale për t’i ndihmuar ata për të përcaktuar se ku është më mirë për të investuar paratë e tyre në kërkim, një shembull jo nga fusha e biznesit mund të jetë vendimi për t’iu bashkuar forcës së punës, ose për të hequr dorë për disa vite nga të ardhurat dhe për të ndjekur shkollën për t’u diplomuar. Si rrjedhim, për shkak se ajo detyron vendimmarrësit të jenë të qartë për supozimet e parashikimeve të tyre, ROA po përdoret së tepërmi si një mjet për formulimin e strategjisë së biznesit.

6.3.5. Norma e brendshme e fitimit

Norma e brendshme e fitimit (IRR) është norma e kthimit që përdoret për buxhetimin e kapitalit për të matur dhe krahasuar përfitimin e investimeve. Ajo njihet edhe si norma e kthimit të zbritur të fluksit të parave (DCFROR) ose thjeshtë norma e kthimit (ROR). Në kontekstin e kursimeve dhe huave, IRR njihet edhe si norma efektive e interesit. Termi e brendshme i referohet faktit që llogaritja e saj nuk përfshinë faktorët mjedisorë (p.sh., norma e interesit ose inflacioni).

Norma e brendshme e kthimit të një investimi ose investimi potencial është norma efektive e përbërë e kthimit vjetor që mund të fitohet për kapitalin e investuar.

Në terma me familjarë, R e një investimi është norma e interesit me të cilën kostot e investimit sjellin përfitimet e investimit. Kjo do të thotë që të gjitha fitimet nga investimi janë të pandara nga vlera kohore e parasë dhe që investimi ka një vlerë aktuale neto zero me këtë normë interesi.

Për shkak se norma e brendshme e kthimit është një sasi norme, ajo është një tregues i efikasitetit, cilësisë, ose normës së kthimit të një investimi. Kjo është në kontrast me vlerën aktuale neto, e cila është një tregues i vlerës ose madhësisë së një investimi.

Një investim konsiderohet i pranueshëm nëse norma e brendshme e fitimit është më e lartë sesa norma minimale e kthimit e pranuar ose kosto e kapitalit. Në një skenar ku një investim vlerësohet nga një shoqëri që ka aksionerë kjo normë minimale është kosto e kapitalit të investimit (e cila mund të përcaktohet nga kosto e rregulluar e rrezikut të kapitalit të investimeve alternative). Kjo siguron që investimi mbështetet nga aksionerët përderisa në

përgjithësi një investim, IRR e të cilit e kalon koston e kapitalit, shton vlerën e kompanisë (p.sh. nëse është fitimprurës).

Duke ditur dy parametra (koha, fluksi i parasë) të përfshirë në një projekt, norma e brendshme e kthimit rrjedh nga vlera aktuale neto si një funksion i normës së kthimit. Norma e kthimit për të cilën ky funksion është zero është norma e brendshme e kthimit.

Duke ditur dy parametrat (periudha, fluksi i parasë), (n, C_n) ku n është numër i plotë (integer) pozitiv, numri total i periudhave N dhe vlera aktuale neto NPV, norma e brendshme e kthimit jepet nga r në:

$$NPV = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} = 0 \quad (6.1)$$

Në rastin kur flukset e parave janë variabla të rastësishme, të tilla si në rastin e një anuiteti të jetës, vlerat e pritshme vendosen në formulën e mësipërme.

Shpesh, vlera e r nuk mund të gjendet në mënyrë analitike. Në këtë rast, duhet të përdoren metodat numerike ose metodat grafike.

6.3.6. Norma e brendshme e kthimit e modifikuar

Norma e brendshme e kthimit e modifikuar (MIRR) është një masë financiare e tërheqjes së një investimi. Ajo përdoret për buxhetimin e kapitalit për të renditur investimet alternative. Siç nënkuptohet edhe nga emri, MIRR është një modifikim i normës së brendshme të kthimit (IRR) dhe si e tillë ajo synon të zgjidhë disa probleme me IRR. Ndërsa ka disa probleme me IRR, MIRR zgjidh dy prej tyre.

Së pari, IRR prezumon që flukset e parave pozitive të brendshme riinvestohen me të njëjtën normë kthimi sa ajo e projektit që i gjeneron ato. Ky është zakonisht një skenar jo realist dhe një situatë më e mundimshme është që fondet do të riinvestohen me një normë më afër me koston e kapitalit të firmës. Prandaj shpesh IRR jep padrejtësisht një panoramë optimiste të projekteve në studim. Në mënyrë të përgjithshme për krahasimin e projekteve në mënyrë më të drejtë, kosto mesatare e ponderuar e kapitalit duhet të përdoret për riinvestimin e flukseve të brendshme të parave.

Së dyti, për projektet me flukse alternuese, pozitive dhe negative, të parave mund të llogaritet më shumë se një IRR, e cila çon në konfuzion dhe paqartësi. MIRR llogaritet vetëm një vlerë.

6.3.7. Norma e llogaritur e kthimit

Norma e llogaritur e kthimit, e njohur edhe si norma mesatare e kthimit, ose ARR është një raport financiar që përdoret për buxhetimin e kapitalit. Ky raport nuk merr në konsideratë konceptin e vlerës kohore të parasë. ARR llogaritet kthimin që gjenerohet nga e ardhura neto e investimit të propozuar të kapitalit. ARR është një normë në përqindje. Të themi, nëse $ARR = 7\%$, atëherë kjo do të thotë që projekti pritet të fitojë shtatë për qind për çdo dollar të investuar. Nëse ARR është e barabartë ose më e madhe se norma e kërkuar e kthimit, projekti është i pranueshëm. Nëse është më e ulët se norma e dëshiruar, ai duhet të refuzohet. Kur krahasohen investimet, sa më e lartë të jetë ARR, aq më tërheqës është investimi.

6.4. Studim fizibiliteti për sisteme të ndryshme të shfrytëzimit të energjisë gjeotermale

Përdorimi i energjisë gjeotermale me teknologjitë moderne, që krijoi kushte për inovacione të fushat e zbatimeve, ka domosdoshmëri studimin e fizibilitetit teknik dhe financiar, krahas analizës së tregut dhe mundësisë së penetrimit të energjisë gjeotermale në këtë treg. Ky vlerësim ekonomik përfshin:

- Investimet e para për skemën e propozuar të përdorimit integral dhe kaskadë të energjisë gjeotermale,
- Vlerësimi i kostos për njësi të energjisë gjeotermale, pompat e nxehtësisë dhe panelet diellorë (ngrohje godinash e serash dhe prodhim uji të ngrohtë),
- Vlerësimi në terma financiarë të përfituesve nëpërmjet krahasimit të sistemit gjeotermal kompleks me skemat konvencionale klasike të ngrohjes,
- Përfitimet mjedisore nga përdorimi i energjisë gjeotermale, miqësore me mjedisin, në kompleks me energjinë e diellit, teknologjitë e reja (pompa nxehtësie gjeotermale) dhe kursim të energjisë (skema kaskadë).

6.4.1. Vlerësime ekonomike për sisteme të ndryshme ngrohëse

Vlerësim është bërë për ngrohjen e objektit të projektuar “Hotel Pansion”.

Periudha kohore e ngrohjes për një sezon:

1800 orë në vit (1-15 nëntor dhe 15-31 mars, nga 4 orë në ditë dhe nga nga 14 orë në ditë në periudhën 15 nëntor deri 15 mars).

Fuqia e nevojshme për ngrohjen e objektit: $Q=143.9$ Kw

Të bëhet analiza financiare për dy sisteme ngrohëse:

- Me aplikimin e pompës termike gjeotermale,

- Me aplikimin e kaldajës me lëndë djegëse të ngurtë (Pelet).

6.4.1.1. Analiza për Pompën Termike

Termopompa 1: Fuqia ngrohëse $Q_{ng}=107.1$ kW, fuqia elektrike $E_{el}=19.84$ kW, prodhues LG

Termopompa 2: Fuqia ngrohëse $Q_{ng}=37.8$ kW, fuqia elektrike $E_{el}=6.75$ kW, prodhues LG

TOTAL kapaciteti ngrohës: $Q_{ng}=144.9$ kW, energjia elektrike në hyrje $E_{el}=26.59$ kW.

Çmimi aktual blerës për termopompat:

Termopompa 1 – 20,000.00 euro

Termopompa 2 – 5,000.00 euro

Koha për një vit të punës së Pompës Termike :

$$\tau_{pd} = 1800[h/vit]$$

Shpenzimet e Pompës Termike (energjisë termike):

Fuqia elektrike e cila i nevojitet pompës termike (njësive të jashtme) për të mbuluar humbjet e nxehtësisë të cilat janë 143.9 kW Energji termike, është 29 kW Energji Elektrike në hyrje.

$$G_r = E_{el} \cdot \tau_{pd} = 26.59 \cdot 1800 = 47,862[kW/vit] - \text{Energji elektrike} \quad (6.2)$$

Japim shpenzimet në valutë:

$$1kW E.el=0.07euro$$

Shpenzimet për një sezon në valutë:

$$G_v = G_r \cdot 0.07 = 47,862 \cdot 0.07 = 3,350.34[euro/vit] \quad (6.3)$$

6.4.1.2. Analiza termike e lëndës djegëse pellet

Kaldaj me kapacitet $Q=150$ kW

Çmimi blerës për kaldajën $Q=150$ kW me lëndë djegëse Pelet – copë $1 \times 8000=8000$ euro

Sasia e nevojshme e lëndës djegëse që shpenzohet për një orë punë:

$$G_{ld} = \frac{Q_k}{H_u \cdot \eta_k} [kg/h] \quad (6.4)$$

Kapaciteti i kaldajës:

$$Q_k = 150[kW]$$

Aftësia e ulët termike për pelet:

$$H_u = 16000[kJ / kg]$$

Koeficienti i shfrytëzimit të kaldajës (për kaldaj 150 kW, prodhim sipas standardeve te BE):

$$\eta_k = 0.9$$

Sasia e nevojshme e lëndës djegëse që shpenzohet për një orë punë:

$$G_{ld} = \frac{Q_k}{H_u \cdot \eta_k} = \frac{150000 \cdot 3.6}{16000 \cdot 0.9} = 37.5[kg / h] \quad (6.5)$$

Do të thotë se kaldaja për një orë punë me kapacitet:

$$Q = 150[kW] - \text{shpenzon } 37.5 \text{ kg Pelet}$$

Për shpenzimet për një sezon të ngrohjes, gjegjësisht shpenzimet e ngrohjes për një vit:

$$G_r = G_{ld} \cdot \tau_{pd} [kW / vit] \quad (6.6)$$

Koha për një vit të punës së Kaldajës:

$$\tau_{pd} = 1800[h / vit]$$

Koeficienti:

$$k = 0.5 \div 0.8$$

Shpenzimet e ngrohjes për një vit:

$$G_r = G_{ld} \cdot \tau_{pd} \cdot k = 37.5 \cdot 1800 \cdot 0.65 = 43,875.00[kg / vit] \quad (6.7)$$

Japim shpenzimet në valutë:

$$1 \text{ ton Pelet} = 220 \text{ euro}$$

Shpenzimet për një sezon në valutë:

$$G_v = G_r \cdot 220 = \frac{43,875.00}{1000} \cdot 220 = 43.875 \cdot 220 = 9,652.5[euro / vit] \quad (6.8)$$

Krahasimi i konsumit të lëndës djegëse nga ana e shpenzimeve në valutë:

$$K = \left(1 - \frac{G_v}{G_{vp}}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{3,350.34}{9,652.5}\right) \cdot 100 = 34.7\% \quad (6.9)$$

6.4.1.3. Rekomandimet

Në bazë të këtyre raporteve që kemi nxjerr nga krahasimi në mes të përdorimit të kaldajës me lëndë djegëse të ngurtë dhe përdorimit të Pompës Termike del se dallimi është për 34.7% në favor të përdorimit të Pompës Termike.

Kostoja vjetore e kursimeve është:

$$K_v = G_{vp} - G_v = 9,652.5 - 3,350.34 = 6,302.1[\text{euro/vit}] \quad (6.10)$$

Investimi fillestar për:

Termopompat $I_t = 25,000.00$ euro

Kaldajën $I_k = 8,000.00$ euro

Kosto për investim është më e lartë në rast të aplikimit të Pompës Termike kundrejtë Kaldajës me lëndë djegëse të ngurtë (Peletit).

$$K_i = I_t - I_k = 25,000.00 - 8,000.00 = 17,000.00[\text{euro}] \quad (6.11)$$

Afati i kthimit të investimit bëhet për:

$$A_k = \frac{K_i}{K_v} = \frac{17,000}{6,302.1} = 2,697[\text{vite}] \quad (6.12)$$

7. PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Trajtimi i sektorit të ngrohjes është i një rëndësie të veçantë për shkak të ndikimit të tij negativ në performancën e furnizimit me energji elektrike dhe ndikimin që ka në buxhetet nacionale dhe komunale për shkak të nevojave për subvencione të energjisë elektrike dhe NQ-së. Sektori i ngrohjes, gjithashtu merr një pjesë të madhe të konsumit në bilancin e përgjithshëm të energjisë së Kosovës. Kosova është zotuar që t'i përmbushë të gjitha direktivat, normat dhe standardet relevante të BE-së të energjisë dhe të mjedisit dhe dispozitat e Traktatit të Komunitetit të Energjisë, të cilat do të kërkojnë investime në ngritjen e EE-së dhe përdorimit të BRE-ve në sektorin e ngrohjes.

Objektivat strategjike për Sektorin e Ngrrohjes

Objektivat strategjike të identifikuar janë:

1. Zvogëlimi i përdorimit të energjisë elektrike për ngrohje, duke zhvilluar sistemet e ngrohjes qendrore,
2. Krijimi i kushteve për përdorimin e burimeve alternative të energjisë dhe BRE-ve për ngrohje, duke ndikuar pozitivisht në mbrojtjen e ambientit dhe zhvillimin e qëndrueshëm të sektorit,
3. Krijimi i kushteve për përdorimin e pajisjeve eficientë për ngrohje , si dhe ngritjes së performancës termike të stokut të ndërtesave.

Zhvillimi i përshpejtuar dhe i qëndrueshëm ekonomik i Kosovës do të varet ndjeshëm në zbatimin e politikave dhe reformave adekuate ekonomike dhe strukturale të cilat do të sigurojnë shfrytëzimin racional të burimeve njerëzore dhe natyrore në Kosovë. Qeveria e Kosovës mbështet zhvillimin e qëndrueshëm të sektorit të ngrohjes, në përputhje me qasjen dhe standardet Evropiane, kryesisht i bazuar në shfrytëzimin racional dhe efektiv të burimeve natyrore vendore të ngrohjes. Kosova synon integrimin në BE, kjo kërkon, gjithashtu zbatimin e objektivave të planit të BE-së 20-20-20 për sektorin e energjisë për vendet anëtare deri në vitin 2020 që të:

- Reduktojnë emisionet e gazit CO₂ me efekt serë deri 20%,
- Rrisin pjesëmarrjen e energjisë së ripërtëritshme në konsumin final të energjisë deri 20%,
- Përmirësojnë eficiencën e energjisë deri 20%.
- Objektivat strategjike të paraqitura në këtë strategji të ngrohjes janë bazuar në analizën gjithëpërfshirëse të:

- a) gjendjes në sektorin e energjisë dhe të ngrohjes,
- b) Strategjisë së Energjisë të Republikës së Kosovës 2009-2018,
- c) Programit të Qeverisë, si dhe
- d) Përkushtimin e Kosovës në përmbushjen e të gjitha obligimeve në kuadër të TKE-së dhe integrimin në BE.

Vizioni dhe Misioni i Strategjisë së Ngrhjes në Kosovë

Vizioni – Sektori i ngrohjes do të përmbushë kërkesat për ngrohje të hapësirës dhe ujit sanitar bazuar edhe në përdorimin e BRE-ve, burimeve alternative të energjisë dhe pajisjeve eficiente dhe në të njëjtën kohë duke qenë miqësor ndaj ambientit.

Misioni – Misioni i kësaj Strategjie është që të kontribuojë në zhvillimin e qëndrueshëm të sektorit të ngrohjes, në përputhje me standardet Evropiane, të bazuara në shfrytëzimin racional dhe eficient të burimeve të energjisë, me theks të veçantë burimeve vendore natyrore të energjisë, në mënyrë që të arrihet furnizim i qëndrueshëm dhe cilësor i ngrohjes së hapësirave dhe ujit sanitar për konsumatorët, në të njëjtën kohë duke mbrojtur mjedisin.

1. Kosova ka burime të energjisë gjeotermale me entalpi të ulët, e cila mund të shfrytëzohet drejtpërdrejtë, në mënyrë integrale dhe kaskadë, si energji alternative, miqësore me mjedisin,

2. Ndërtimi i sistemeve ngrohëse – ftohëse për objekte të ndryshme me anën e sistemeve moderne Burim termik – këmbyses nxehtësie – pompë termike gjeotermale përfaqësojnë drejtimin më të rëndësishëm të shfrytëzimit të energjisë gjeotermale në Kosovë, duke kontribuar në mënyrë të ndjeshme në bilancin energjetik të vendit, në hapjen e bizneseve të reja, si edhe në sigurimin e ngrohjes/ftohjes së objekteve të ndryshme, me koston më të ulët se gjithë sistemet e tjera të përdorura deri tani,

3. Shteti, me mjetet e mundësitë e veta duhet të kontribuojë për zhvillimin e qendrave komplekse gjeotermale, për t'ju përgjigjur strategjive të Komisionit Gjeotermal të Brukselit për futjen në shfrytëzim gjithnjë e më shumë të energjive të rinovueshme dhe asaj gjeotermale,

4. Mbrojtja edhe ruajtja e mjedisit realizohet vetëm në kushtet e ndërtimit të qendrave komplekse moderne gjeotermale.

8. LITERATURA

- [1] Berisha, Xh.: Menaxhimi dhe Auditimi i energiisë, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Ligjërata të autorizuara, Prishtinë, 2015.
- [2] Krasniqi, F.: Ngrohja dhe Klimatizimi 1, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1997.
- [3] Krasniqi, F.: Ngrohja dhe Klimatizimi 2, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 2000.
- [4] Krasniqi, F., Sahiti, N.: Ngrohja dhe Klimatizimi (Përmbledhje detyrash), Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1998
- [5] Krasniqi, F.: Termofikimi dhe Rrjetat Termike, Akademia e shkecape dhe arteve të Kosovës, Prishtinë, 2010.
- [6] Muhaxheri, M.: Pajisjet e Ftohjes, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1998
- [7] Muhaxheri, M.: Përmbledhje e Detyrave nga Pajisjet e Ftohjes, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 2010
- [8] Frashëri, A., Londo, A., Shtjefni, A., Çela, B., Pano, N., Alushaj, R., Bushati, S., Thodhorjani, S.: Sistemet Gjeotermale të Ngrohjes dhe Freskimit të Godinave, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Tiranë 2008
- [9] Demneri, I., Shtjefni, A., Karapici, R.: Termoteknika, Universiteti Politeknik i Tiranës, Tiranë 2007.
- [10] Frashëri, A.: Një jetë “NDRICUAM” Nëntokën e Atdheut për të kërkuar Minerale, Universiteti Politeknik i Tiranës, Tiranë, 2016.
- [11] Frashëri A.: Energjia Gjeotermale si bazë për Teknologjinë Moderne të Ngrohjes dhe Freskimit të Mjediseve, Tiranë 2006
- [12] Kodhelaj, N.: Energjia Gjeotermale dhe përdorimi i saj në vendin tonë, Fakulteti i Gjeologjisë dhe i Minerave Departamenti i Burimeve të Energjisë.
- [13] Lund, W. John, Boyd, L. Tonya, Direct Utilization of Geothermal Energy 2015 Worldwide Review, Congress Australia, 2015.
- [14] Signanini, P., Giancarlo, C., Di Fazio, M., Gajdoš, J., Ručinský, R.: Manual per Burimet e Energjive te Rinovueshme, Projekt: Ener Supply.
- [15] Lund, W. John, Geo – Heat Center, Oregon Institute of Technology, USA
- [16] John S. Rinehart: Geysers and Geothermal Energy, New York, 1980.
- [17] John Tabak, Ph. D.: Dampfkessel Solar and Geothermal Energy, New York, 2009.
- [18] William E. Glassley: Convective Geothermal Energy Renewable Energy and the Environment, USA, 2010.
- [19] Mary H. Dickson and Mario Fanelli: *Geothermal Energy*, England 1995.
- [20] Kreith, F., Goswami, D. Y.: Energy Inanagement and conservation handbook, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2008.

- [21] Barney L. C., Wayne C, T., Willianl J. K.: Guide To Energy Managment International Version (5th Edition), The Fairnlont Press, Inc, 2003.
- [22] Krarti, Moncef : Energy Audit of Building Sys(ejns, An Engineering Approach; Second Edition, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011.
- [23] Mary H. Dickson and Mario Fanelli: Geothermal Energy, England 1995.
- [24] Turner, C. W.: Energy management handbook, Sixth Edition, School of Industrial Engineering and Management Oklahoma State University, 2006.