

AZƏRBAYCANIN GEOTERMAL ENERJİ POTENSİALI

SEVİNC RZAYEVA (NOVRUZOVA)

Naxçıvan Dövlət Universiteti

sevincrzayeva1969@gmail.com

Məqalədə enerji təhlükəsizliyi baxımından Bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadənin əhəmiyyətindən danışılır. Məqalədə geotermal enerji mənbələrinin, minerallığına və temperaturuna görə növləri araşdırılmışdır. Yerin dərinliklərinə doğru getdikcə yeraltı suların və süxurların çox yüksək temperatura malik olmasından və bu sülardan istilik və elektrik enerjisinin alınmasının səmərəliliyindən bəhs edilir. Geotermal elektrik stansiyalarında elektrik enerjisinin alınması yolları göstərilmişdir. Həmçinin məqalədə Azərbaycan Respublikasının geotermal enerji potensialı təhlil edilmişdir. Azərbaycanın geotermal enerji mənbələrinin əsas göstəriciləri cədvəl şəklində verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın, mövcud geotermal enerji mənbələri əsasən alcaq potensiallı ($t < 70\text{ }^{\circ}\text{C}$) və orta potensiallı ($t = 70 - 100\text{ }^{\circ}\text{C}$) enerji mənbələridir.

Açar sözlər: Bərpa olunan enerji mənbələri, geotermal enerji, geotermal elektrik stansiyaları, termal sular, minerallıq

Enerji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində aktual problemlərdən biri alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsidir. Bərpa olunan enerji mənbələri (BEM) termini ehtiyatları təbii yolla bərpa olunan və mənbəsi tükənməyən enerji mənbələrinə aid edilir. Bura ilk növbədə günəş, külək, su, biokütlə və geotermal enerji mənbələri daxildir.

Geotermal enerji dedikdə temperaturu atmosferin (havanın) temperaturundan yüksək olan yerin dərin qatlarının fiziki istiliyi başa düşülür. Temperaturu 20°C -dən yuxarı olan sular termal sular adlanır.

Geotermal enerji mənbələri potensialına görə üç qrupa bölünür:

- Alcaq potensiallı enerji mənbələri, $t < 70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Orta potensiallı enerji mənbələri, $t = 70 - 100\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Yüksək potensiallı enerji mənbələri, $t > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Geotermal enerji mənbələri minerallığına görə dörd qrupa bölünür:

- şirin sulu enerji mənbələri, (duzluluq $< 1\text{ Qr/litr}$);
- az duzlu enerji mənbələri, (duzluluq $= 1-10\text{ Qr/litr}$);
- duzlu sulu enerji mənbələri, (duzluluq $= 10-35\text{ Qr/litr}$);
- duz məhlulu enerji mənbələri, (duzluluq $> 35\text{ Qr/litr}$).

Cədvəl 1.

Yerin müxtəlif dərinliklərində temperatur hədləri

Dərinlik, km	Temperatur, $^{\circ}\text{C}$
50	700 – 800
100	900 – 1300
500	1500 – 2000
1000	1700 – 2500
2900 (nüvənin sərhəddi)	2000 – 4700
6731 (yerin mərkəzi)	2200 – 5000

Yerin dərinliklərinə doğru getdikdə hər 100 m dərinliyə müvafiq temperatur artımı (geotermik qradiyent) 3°S -dir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, Yer qabığında elə dərinlik vardır ki, bu dərinliklərdə temperatur daha yüksəkdir. Belə temperaturlarda süxurlar əriməlidir. Lakin həmin dərinliklərdəki süxurlara üst süxurlar atmosfer təzyiqindən dəfələrlə çox təzyiq göstərildiyindən (məsələn, 40 km dərinlikdə təzyiq təxminən 1200

MPa həddində olur) onların əriməsi baş vermir, bərk halda qalır.

Müxtəlif dərinliklərə görə geotermal enerji ehtiyatının qiymətləndirilməsi də müxtəlifdir. Mütəxəssislər belə hesab edirlər ki, Yer kürəsinin 3 km dərinliyinə qədər olan məsafədə elektrik enerjisi istehsalı üçün yararlı olan $8 \cdot 10^{17}$ kC geotermal enerji ehtiyatı vardır. Əgər dərinlik 4-5 km götürülsə, bu qiymət də 4-5 dəfə artır.

Geotermal enerji mənbəyini iki tipə ayırırlar:

- 1) Təbii istilikdaşıyıcıların yeraltı hövzələri – qaynar sular (hidrotermal mənbələr), buxar – termal mənbələr) və ya su-buxar qarışığı;
- 2) Yerin dərinliklərindəki dağ süxurlarının istiliyi (petrotermal mənbələr).

Geotermal enerjiden istifadə edilərkən qoyulmuş vəsaitin əsas hissəsini quyuların, xüsusilə kəşfiyyat quyularının qazılmasına sərf edilən xərclər təşkil edir. Quyuların diametri dərinlik 100 metrə qədər olduqda 450 mm, 1000-1800 m-lərdə 250 mm, dərinlik daha çox olduqda isə daha az götürülür. Avadanlıqlara çəkilən xərclərlə birlikdə saatda 50 t buxar və ya 1000 ton qaynar su verən 1 quyu 1-1,5 mln. dollara başa gəlir. Buxarın və ya suyun parametrlərindən asılı olaraq belə quyunun elektrik gücü 2 MVt-dan 7 MVt-a qədər olur. Beləliklə, gücü 100 MVt olan geotermal elektrik stansiyası (Geo TES) üçün bir-birindən müəyyən məsafədə yerləşən 15-50 quyu qazmaq lazım gəlir. Quyuların bir-birinə yaxın məsafədə qazılması onların məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Hər 100000 m² sahəyə bir quyu qazmaq məsləhət görülür. Bəzi müəlliflər bu sahəni 1mln.m² qədər götürməyi təklif edirlər. Bu isə Geo TES-lərin tikintisinin baha başa gəlməsinə səbəb olur. İkinci tip-dağ süxurlarının istiliyi ilə əlaqədar petrotermal mənbələrdən istifadə problemləri hələ lazımı səviyyədə öyrənilməmişdir. Dağ süxurlarının istiliyindən istifadə etmək üçün həmin süxurların mövcud olduğu dərinliklərdə çatlar yaratmaq lazımdır. Bunun üçün yeraltı, o cümlədən nüvə partlayışları yaratmaqla və ya xüsusi quyu vasitəsilə hidravlik yarıma üsulu ilə (quyuya yüksək təzyiq altında su vurmaqla) çatların yaradılmasının mümkünlüyü nəzərdən keçirilir və bu sahədə elmi-tədqiqat işləri aparılır. Əgər lazımı çatlara malik strukturlar yaradılsa, aşağıda şərh olunan sxem

üzrə dağ suxurlarının istiliyindən istifadə etmək olar. Belə ki, bir-birindən müəyyən məsafədə bir-biri ilə çatların əmələ gətirdiyi kanallar və ya məsamələrlə əlaqələndirilən iki quyu qazıla bilər. Bu quyuların birindən təzyiqlə qaynar dağ suxurlarının mövcud olduğu laylara su vurmaq olar. Qaynar dağ suxurlarının arasından (çatların əmələ gətirdiyi kanallardan və ya məsamələrdən) keçən su o, biri quyudan su və ya buxar şəklində çıxma bilər ki, bundan da energetik məqsədlər üçün istifadə etmək olar.

1904-cü ildə ilk dəfə İtaliyada geotermal buxardan buxar-güc qurğusunda elektrik enerjisinin istehsalı üçün istifadə olunub. Bu gün İtaliyadakı "Lorderello" GeoTES 400 MVt-a yaxın gücə malikdir. Geotermal energetika bir sıra ölkələrdə istifadə olunur. XXI əsrin ilk illərində dünyada 233 GeoTES işləyirdi, onların ümumi gücü 5136 MVt təşkil edir və ümumi gücü 2017 MVt olan 117 stansiya da tikilir. Aparıcı yerlərdən birini ABŞ tutur (fəaliyyətdə olan güclərdən 40%-dən çoxunu). Filippin adalarındakı GeoTES-kı müəyyən edilmiş güc 900, Meksikada 700, İtaliyada 500, Rusiyada 21 MVt müəyyən edilmişdir.

Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqaz dağları, Abşeron yarımadası, Talış-dağ yamac zonası, Kür çökəkliyi və Xəzəryanı – Quba ərazilərində zəngin termal su ehtiyatları vardır. Kür – Araz artezian hövzəsində termal suların temperaturu 150⁰S-yə, isti su (Kəlbəcər) mineral bulaqlarının temperaturu 60⁰S çatır. Termal

sulardan müalicə məqsədilə istifadə edilsə də, sənayedə və məişətdə istifadə olunmur.

Azərbaycanda mövcud olan geotermal enerji mənbələri, əsasən alçaq potensiallı (t < 70 °C) və orta potensiallı (t = 70 - 100 °C) enerji mənbələridir. Yalnız Abşeron yarımadasında Şərqi Hövsan mənbəyində yüksək potensiallı (t > 100°C) geotermal enerji mənbəyi mövcuddur (bu mənbədə t=100-135 °C). Abşeron yarımadasında 2000 m və daha dərin quyularda neftli suyun temperaturu 70-100°C və daha çox olur.

Xacmaz rayonunun Xudat qəsəbəsi yaxınlığında 1983-1986-cı illərdə qazılmış iki orta potensiallı enerji mənbəli quyuda suyun temperaturu, uyğun olaraq 85 °C və 87 °C, quyuların debiti isə 2500 və 4200 m³/gün olmuşdur. Kürdəmir rayonun Mollakənd kəndi yaxınlığında neft kəşfiyyat quyusunda temperaturu 85-95°C və debiti 12000 m³/gün olan orta potensiallı enerji mənbəyi aşkar olunmuşdur. Geotermal enerji mənbələri Bərdə, Goranboy və s. rayonlarının ərazisində də kifayət qədərdir.

Respublikamızın geotermal enerji mənbələrinin fiziki xarakteristikası aşağıdakı cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi geotermal enerji mənbələrinin temperaturu t=40-90°C olduğundan, onların əsasən istilik-təchizatı sistemində, qismən isə elektrik enerjisinin istehsalında istifadəsi daha məqsəd uyğun olardı.

Cədvəl 2.

Azərbaycanın geotermal enerji mənbələrinin əsas göstəriciləri

Enerji mənbələrinin adları	Suyun minerallığı, Qram/litr	Mənbədə temperatur, t, °C.	PH	Debiti Litr/gün
1	2	3	4	5
1. Cənub-qərb yamacı				
- İlisu	1,4	38,3	8,4	1200000
- Oğlanbulaq	1,3	39,4	8,4	700000
- Qızılbulaq	1,4	38,5	8,4	800000
-Bum	1,7	39	7,4	75000
-Qamervan	1,9	38,5	7,5	12000
-Çaqan	0,9	36,3	7,5	170000
2. Şimal-şərq yamacı				
-Cimi	1,2	42	7,2	125000
- Haşi	1,3	41	6,8	120000
-Xaçmas	46	35	6,8	300000
- Xudat	59,8	60	6,9	500000
-Giləzi	3,9	45	7,3	35000
-Keş (Corat)	10	40	7,7	20000
3. Abşeron yarımadası				
-Şıxov	16	68	8,2	500000
- Cilov (Jiloy) adası	13	40	7,8	60000
4. Naxçıvan MR				
-Darıdağ-1	21,1	40	6,6	922000
-Darıdağ -2	19,5	42	6,4	2800000
- Darıdağ-3	1,5	52	6,5	835000
5. İstisu-Kəlbəcər əyaləti				
-Bağırşaq-1	4-6,9	11,5-55	6,6	25000
-Bağırşaq-2	2,5-5,8	28-64	6,5	2000000
-Yuxarı istisu- 1	4,1-5,7	12,5-54	6,7	200000
-Yuxarı istisu - 2	4,4-7,6	25-71	6,7	3000000
- Aşağı istisu -1	4,6-6,9	16,2-39,5	6,8	800000

AZƏRBAYCANIN GEOTERMAL ENERJİ POTENSİALI

- Aşağı istisu – 2	3,2-7,4	33-67	7,1	20000
- Kəlbəcər	3,6-4,4	13,7-42	6,7	800000
-Salahlı	5,9	50	8,1	21000
6. Təliş zonası və Lənkəran ovalığı				
-Alaşa-1	22	46,2	7,4	1000000
-Alaşa – 2	23	50	6,7	1000000
-Meşəsu	3,5-11,9	34,2-43	6,8-7,7	1000000
-İbadisu	3,6-3,7	43,2-47,3	6,7	1000000
-Havzavua	3,9-6	40-41	6,2	150000
	2	3	4	5
-Havthoni	4,6-5,2	35-38	7,1	50000
- Sapnokeran	37,4	39	7,1	300000
-Şaqlakudca	8,6	37	7,3	300000
-Ərkivan	16,7	41,5-50	6,2	1000000
-Donuzetan	17	63-64	7,9	1500000
-Qotursu	14	66,1	8,2	4000000
-Mişarcay	10,8	41-44	7,3	200000
-Qarama	17	52	7,5	450000
-Novoqolovka	69,5	50	5,5	1000000
-Neftçala	90	42-60	-	11000000
- Ağcabədi	38,7	43	6,9	1200000
- Babazanan	32	40,5	7,3	300000
- Tərtər	13,6	50	7,2	6000000
-Qedakboz	7,7	54	7,6	80000
- Caarlı	17,2	94	7,7	1000000

Nəticə

Geotermal enerji mənbələrindən istifadənin nəzəri-metodoloji əsasları müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Azərbaycan Respublikasının geotermal enerji resursları təhlil edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, mövcud geotermal enerji mənbələrimiz, əsasən alçaq potensiallı ($t < 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$) və orta potensiallı ($t=70\text{-}100^{\circ}\text{C}$) enerji mənbələridir. Geotermal enerji mənbələrindən istifadə etməklə tələbatacılarının istilik və elektrik enerjisinə olan tələbatını ödəmək üçün GeoES-in tikilməsi və istismarı səmərəlidir.

Geotermal enerji mənbələrimiz, əsasən alçaq potensiallı ($t < 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$) və orta potensiallı ($t=70\text{-}100^{\circ}\text{C}$) enerji mənbələridir. Geotermal enerji mənbələrindən istifadə etməklə tələbatacılarının istilik və elektrik enerjisinə olan tələbatını ödəmək üçün GeoES-in tikilməsi və istismarı səmərəlidir.

- [1] *M.M. Bəşirov, V.H. Həsənov.* Bərpə Olunan Enerji Mənbələri və Qurğuları Bakı- 2011
- [2] *K.M Abdullayev, Y.İ Lətifov, G.K Abdullayeva.* Enerji Ehtiyatları, Elektrik Enerjisi istehsalı və Ətraf Mühit Bakı-2005
- [3] *M.F.Cəlilov.* Alternativ və Regenerativ Enerji Sistemləri Bakı-2009
- [4] *M.A. Kaşıkay.* Тепловая энергия земли в пределах Азербайджана и возможности ее

- практического использования. В книге «Изучение и эксплуатация минеральных вод Азербайджанской ССР». Баку., 1960., ст 49-53.
- [5] *И.М. Дворов, В.И. Дворов.* Термальные воды и их использование. М, просвещение. 1976. 128 ст.
- [6] *И.И. Тагиев, И.Ш. Ибрагимов, А.М. Бабаев.* Ресурсы минеральных и термальных вод Азербайджана. Баку, Çaşıoğlu., 2001. 167 ст.