



Munich Personal RePEc Archive

Prospects of Alternative and Renewable Energy Sources mastering in Azerbaijan

Shafagatov, Rustam

Academy of Public Administration under the President of Azerbaijan Republic

2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/98755/>

MPRA Paper No. 98755, posted 22 Feb 2020 21:24 UTC

Azərbaycanda Alternativ Və Bərpaolunan Enerji Mənbələrinin Mənimənilməsi Perspektivləri

Prospects of Alternative and Renewable Energy Sources mastering in Azerbaijan

Rüstəm Şəfaqətov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Dövlət İdarəçilik Akademiyası

rustemshafagatov@hotmail.com

Rüstəm Şahvələd oğlu Şəfaqətov tərəfindən yazılmış "Azərbaycanda Alternativ Və Bərpaolunan Enerji Mənbələrinin Mənimənilməsi Perspektivləri" mövzusunda məqalədə əsas alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istismarının müxtəlif amillər üzrə Azərbaycan üçün iqtisadi qiymətləndirilməsi aparılmış və tədqiqatın nəticəsinə əsaslanaraq praktiki təkliflər irəli sürülmüşdür. Bu cür araşdırma Azərbaycan üçün ilk dəfədir aparılır və belə bir tədqiqatın aparılması üçün daha əvvəllər əldə edilmiş elmi nəticələrə əsaslanmaq zəruridir. Alternativ energetika üzrə qabaqcıl dünya təcrübəsi keçmiş ölkələrdə bu mərhələ xüsusi önəm daşımış və sonrakı addımlar məhz bu tipli araşdırmaların nəticələri əsasında müəyyən olunmuşdur. Ölkənin hazırki iqtisadi inkişaf səviyyəsi, coğrafi şəraiti, kadr potensialı, resurslardan istifadənin səmərəliliyi, investisiya tutumluluğu və verimliliyi, habelə risk faktorları və aidiyyatı sahənin gələcəkdə təkmilləşdirilməsi imkanları da nəzərə alınmaqla irəli sürülən təkliflərin idarəetmə baxımından potensial üstün və zəif cəhətləri göstərilmişdir.

Açar sözlər: alternativ enerji mənbələri, energetika, davamlı inkişaf, Azərbaycan

Article written by Rustam Shahveled oglu Shafagatov, named as "Prospects of Alternative and Renewable Energy Sources mastering in Azerbaijan" is the result of research of the use of alternative and renewable energy sources on the basis of various factors, for Azerbaijan, whereas made the assesment and evaluation of the results of research conducted on the basis of practical suggestions were put forward. This kind of research is being carried out for the first time, and to conduct such a study should be based on scientific results obtained previously. In past, the countries where have the best alternative energy experience and practice made the determination of the next steps on the basis of the results of investigations of this type. Taking into account the present level of economic development of our country, geographical conditions, human resources, effeciency of use of resources, investment capacity and efficiency, risk factors, as well as further developments possibilities there has been showed the potential advantages and weaknesses of the proposals in terms of administration.

Keywords: alternative energy sources, energy, sustainable development, Azerbaijan

Azərbaycan tarixi inkişafının mühim mərhələlərindən birini yaşamaqdadır. Qloballaşan dünyada yeni keyfiyyətə malik iqtisadi transformasiya baş verməkdədir. Bu sistem transformasiyası deyil, iqtisadi tərəqqi naminə əvvəllər istifadə olunmayan təbii resurslara fərqli yöndən yanaşmanı təmin edən, ekoloji tarazlığı qorumaqla tükənən resurslardan bərpaolunan resurslara yönəlmiş davamlı inkişaf yoluna keçid deməkdir. Ölkənin coğrafi mövqeyi və iqlim şəraiti bu baxımdan həlledici rol oynayır. Cəmiyyətin ən böyük tələbatlarından biri olan enerji, onun əldə edilməsi və istismarı yollarının təkmilləşdirilməsi burada başlıca məqsəd olaraq çıxış edir. Hər bir ölkə var olan potensialının xüsusiyyətlərindən asılı olaraq bu məqsədə çatmaq üçün ən səmərəli yolu seçməyə çalışır. Məsələn, Yaponiya təbii resurslarının çox az olduğu bir şəraitdə, elmi potensialının üstünlüklərindən maksimal faydalanmağa çalışır. Bu ölkədə nəinki enerjinin əldə olunması, həm də enerjinin səmərəli istifadəsi də mühim əhəmiyyət kəsb edir. Nümunə üçün demək mümkündür ki, Cənubi Koreya və Yaponiya kimi ölkələr daha çox qənaətcil hibrid və ya yalnız elektrik enerjisi ilə işləyən avtomobillərin istehsalına keçir.

Neft və təbii qaz kimi mühim enerji daşıyıcılarına malik olan Azərbaycan üçün isə davamlı inkişafın nisbətən fərqli nümunəsi xarakterikdir. Belə ki, Azərbaycan sonrakı inkişafını təmin etmək üçün istismardan daha çox enerji istehsalına yatırımlar edir. Çünki, Yaponiyadan fərqli olaraq enerji mənbələri boldur və reallıqda elmi potensialı yapon alimlərindən çox geri qalır. Əslində bu növ davamlı inkişaf təkcə Azərbaycan üçün deyil, hətta Şərqi Avropa ölkələri üçün də xarakterikdir. Dünyanın aparıcı ölkəsi olan Amerika Birləşmiş Ştatları isə hər iki məsələyə ciddi diqqət verir: bir tərəfdən ABŞ hökuməti sadə vətəndaşların belə evləri üçün günəş enerjisi generatorlarını pulsuz verir, digər tərəfdən qənaətcil "ağıllı ev" layihələrini subsidiyalaşdırır və dəstək layihələri həyata keçirir.

Azərbaycan üçün davamlı inkişafda alternativ enerji mənbələrinin rolu çox böyük qiymətləndirilsə də burada seçim kifayət qədər mürəkkəbdir və sonrakı prioritetlərin məhz bu seçimdən asılı olacağı aydın görünür. Belə ki, seçilmiş bərpaolunan enerji mənbəyinin potensial imkanları, tələb olunan investisiya miqdarı, qoyulan investisiyanın özünü ödəmə müddəti, ölkədə həmin sahə üzrə istehsal imkanları və kadr potensialı, coğrafi qiymətləndirmə və risk qiymətləndirilməsinin aparılması mühim əhəmiyyət kəsb edir. Bir çox alternativ enerji mənbələrinin varlığı təbii olsa da onlardan yalnız birinə yatırım edib, digərlərini gözdən yayındırmaq praktiki olaraq mümkün deyil və son nəticədə bu ümumi faydalı iş əmsalının kəskin enməsinə səbəb ola bilər. Əslində bu cür yanaşma ümumilikdə davamlı inkişaf prinsiplərinə də uyğun gəlmir. Digər tərəfdən isə təbii amillərdən mümkün qədər daha az asılı olan və praktiki olaraq hər yerdə istifadə oluna bilinən enerji mənbələrinin axtarışı davam etdirilir.

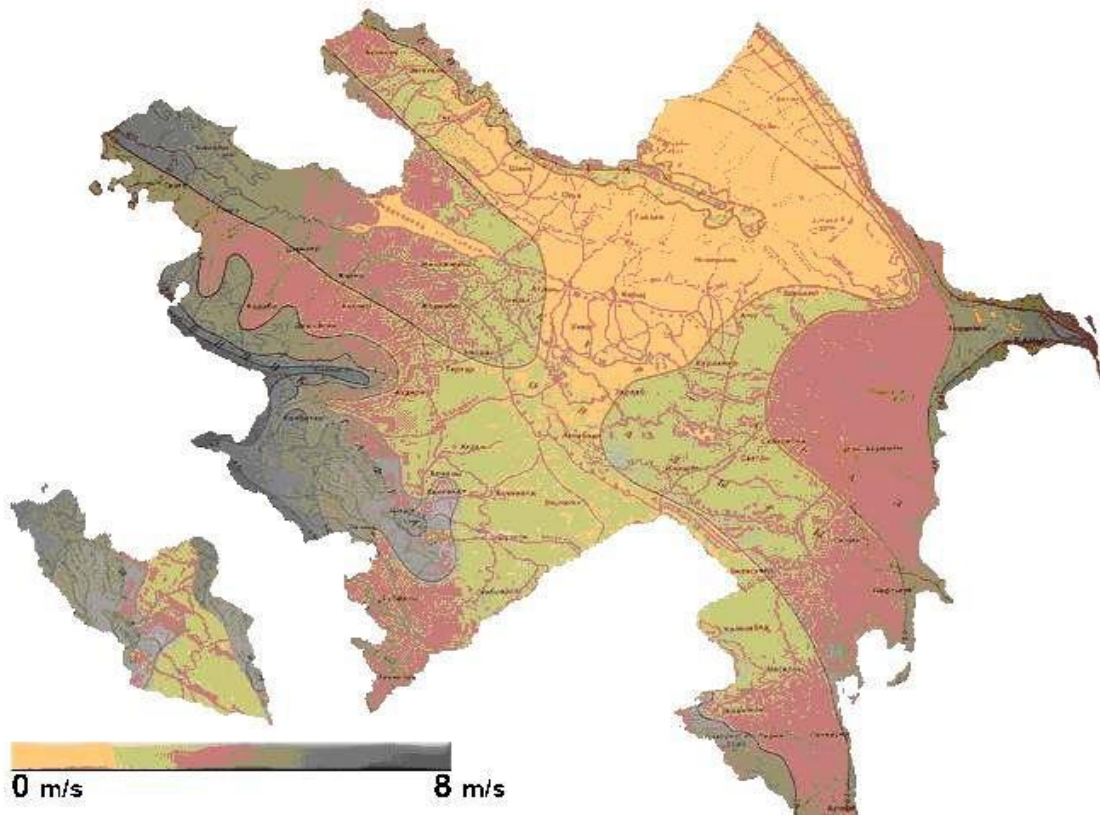
Hazırda geniş yayılmış alternativ enerji mənbələrinin Azərbaycan Respublikası üçün xarakteristikasına nəzər salaq:

Külək enerjisi digər alternativ enerji mənbələri olan günəş, hidroenergetika, geotermal və biokütlə enerjisindən özünün maya dəyərində, ekoloji təmizliyinə və tükənməzliyinə görə ən sərfəlisidir. Hesablamalara görə Azərbaycan Respublikası özünün coğrafi vəziyyətinə, təbii şəraitinə və iqtisadi infrastrukturuna görə 800 MVt-a yaxın illik külək enerji ehtiyatına malikdir. Bu ehtiyat ildə təxmini hesablamalara görə 2,4 milyard kVt/saat elektrik enerjisi deməkdir [1, s.4]. Bu isə, öz növbəsində, ildə 1 milyon tona yaxın şərti yanacaq qənaət, ən əsası isə ildə küllü miqdarda tullantıların, o cümlədən azondağıdıcı olan karbon dioksidin atmosfərə atılmasının qarşısının alınması deməkdir. 2002-ci ildə Azərbaycanın bərpa olunan enerji resurslarının qiymətləndirilməsi həyata keçirilmişdir. Məlumdur ki, Abşeron yarımadası iri həcmdə külək enerjisi potensialına malikdir. Burada uzunmüddətli küləyin orta sürəti 6 m/san-dan artıqdır ki, bu da külək enerjisi üçün əlverişli meteoroloji potensialın olmasını göstərir. Şimal DRES-nin yerləşdiyi ərazidən toplanılmış külək enerjisi üzrə statistik məlumatlar bir daha təqdim olunan göstəriciləri təsdiq etmişdir. Aparılmış bu tədqiqatlar zamanı Qobustan rayonu ərazisi üçün təqdim olunmuş göstəricilər külək enerjisi potensialının 4-cü sinfinə aid edilir ki, bu da yüksək potensial hesab olunur. İllik artım da nəzərə alınmaqla Azərbaycanda il ərzində orta hesabla 16 – 18 milyard kVt/saat elektrik enerjisi istehsal olunur. Təkcə külək energetikasının inkişafı 10 – 25 faiz aralığında əlavə elektrik enerjisi deməkdir. Əhali qrupuna hazırki pərakəndə satış qiyməti ilə bu illik olaraq büdcəyə 144 milyon əlavə vəsaitin daxil olması demək ola bilər. Sahibkarlıq subyektlərinin də kifayət qədər enerji tələbatı olduğunu nəzərə alsaq, daha böyük rəqəmin əldə edildiyinin şahidi olarıq. Üstəlik əhalinin artan enerji tələbatının ödənilməsi üçün əlverişli vasitə olaraq çıxış edə bilər. Çünki, külək enerji qurğularından alınan elektrik enerjisi böyük ərazilərin enerji təminatına yetmədiyinə görə adətən elə istehsal olunduğu əraziyə yaxın yaşayış məntəqələrinin tələbatına sərf olunur. Bu isə o deməkdir ki, hər hansı qəzanın yaranması halında ölkənin böyük hissəsi deyil, kiçik bir hissəsinin əhalisi ziyan görə bilər ki, bunu da bərpa işləri tamamlananadək ən yaxın rayonların elektrik şəbəkəsinə qoşulmaqla minimumlaşdırmaq mümkündür. Bundan əlavə, təkcə quru sahənin deyil, Azərbaycanın Xəzər dənizindəki sektorunun sahilə yaxın ərazilərindən də istifadə çox səmərəlidir. Belə ki, Xəzər dənizinin Azərbaycana aid sahilə yaxın sahəsində təqribən 300 km-lik bir xəttə küləyin orta illik sürəti 40-50m hündürlükdə 7 m/s-dən az deyildir. Külək enerji qurğularının sahil xəttindən 1,5 km məsafəyə kimi yerləşdirilməsi şərti ilə gücü 600 kVt-lıq və hündürlüyü H=50m olan külək enerji qurğuları qəbul etsək və nəzərə alsaq ki, ayrı-ayrı külək enerji qurğuları arasındakı məsafə bir-birini örtməmək şərtinə əsaslanaraq 3H-5H-dan az olmamalıdır, onda 1 km² əraziyə 15-20 belə qurğu yerləşdirmək olar. 180 km² yararlı ərazidə ümumi gücü 1800 MVt olmaqla 3000 belə külək enerji qurğusu quraşdırmaq olar. Əgər Abşeron şəraitində külək enerji stansiyaları gücündən istifadə əmsalını 0,25-0,3 qəbul etsək, onda elektrik enerjisinin hasilatı 4-4,5 mlrd. kVts təşkil edə bilər [2, s.13].

2009-cu ildə özəl şirkət Xızı rayonunun Şurabad kəndi yaxınlığında külək enerjisindən elektrik enerjisi istehsal edən pilot layihə həyata keçirilib və həmin ərazidə Danimarka istehsalı olan 0,85 MVt gücə malik olan 2 külək enerjisi qurğusu quraşdırılıb. Bu vasitə ilə bir il ərzində 7 milyon kVt-saat elektrik enerjisi istehsal olunaraq yüksək gərginlikli elektrik sisteminə ötürülüb. Bu qədər elektrik enerjisi Xızı rayonunun tələbatını 50 faiz ödəməklə bərabər tələbatçıları “yaşıl enerji” ilə təmin edib. Qeyd etmək lazımdır ki, bu qədər elektrik enerjisinin istilik elektrik stansiyasında istehsalına 2 milyon kubmetr təbii qaz tələb olunur.

Ümumilikdə, külək enerjisindən istifadənin böyük perspektivləri olduğu aydın görünərsə də bu sahənin inkişaf etdirilməsi problemlərlə müşayiət olunur. Hər şeydən əvvəl, külək enerjisi turbinlərinin xaricdən alınub gətirildiyi nəzərə alınmalıdır. İnnovativ inkişaf şəraitində daxili istehsal hesabına bu turbinlərin hazırlanması həyata keçirilmədiyi müddətdə Azərbaycan davamlı alternativ enerji istehsalçısı olsa belə bu sahə üzrə xarici asılılığını saxlamış olacaq. Bu isə nəinki ölkənin ölkənin iqtisadi səmərəlilik tələblərinə cavab vermir, həm də texnoloji geriliyə gətirib çıxaracağı şübhə doğurmur. Odur ki, ilk növbədə texniki və texnoloji qurğuların işinin öyrənilməsi və istehsalı üzrə texnologiyanın mənimsənilməsi və bu sahə üzrə kadr hazırlığına başlanılması, paralel olaraq isə istehsal infrastrukturunun qurulması həyata keçirilməlidir. Digər tərəfdən artıq indidən sabaha deyil, daha uzaq gələcəyə hesablanmış elmi araşdırmalara başlanılması düzgün addım hesab oluna bilər. Bu sahədə beynəlxalq praktikanın mənimsənilməsi ilə Azərbaycan şəraitində elmi tədqiqatların aparılması gələcək perspektiv üçün bünövrə rolunu oynaya bilər.

Külək generatorlarının istehsalı və quraşdırılması təkcə texnoloji heyətlə deyil, digər müxtəlif sahələrin mütəxəssisləri ilə birgə həyata keçirilməlidir. Məsələn, yaşayış məntəqələrinə yaxın ərazilərdə quraşdırılan külək generatorlarının ətrafa yaydığı səs-küyün yol verilən həddən artıq olmaması üçün sosioloq və standartlaşdırıcı-mütəxəssislərin cəlb olunması təqdirəlayiq hal olardı. Digər tərəfdən, dağ aşırımlarında və yallarda quraşdırılan külək turbinlərinin həmin ərazilər üzrə köç edən quşların maqnetik axından ayrılaraq təbii tempini pozmaması üçün ekoloqlar və həmin ərazinin əhalisi ilə məsləhətləşilməlidir. Bundan əlavə, külək enerji qurğularının yerləşdirildiyi ərazilərə əlçatanlığın, tələb olunduqda operativ gedişin təmin olunması üçün yerli icra və özünüidarə etmə orqanları ilə qarşılıqlı və birgə iş aparılması baş verə biləcək qəza zamanı çevik davranışların həyata keçirilməsi və vaxtaşırı texniki işlərin aparılması üçün zəruridir. Külək qurğularının su ərazilərinə yerləşdirilməsi halında isə həm gəmiçilik, həm də mülki aviasiya təşkilatları ilə əməkdaşlıq qaçınılmazdır.



Şəkil 1. Azərbaycanda külək enerjisindən potensial istifadə zonaları

Azərbaycan ərazisində çox perspektiv alternativ enerji növlərindən biri də günəş enerjisidir. Günəş enerjisinin birbaşa istilik enerjisinə çevrilməsi dünya praktikasında geniş yayılmışdır və bu, inkişaf etmiş ölkələrdə enerjetikanın əsas istiqamətlərindən biri hesab olunur. 1997-ci il Kioto razılaşmasının protokoluna əsasən Avropa Birliyi ölkələrində və ABŞ-da alternativ enerji mənbələrindən istifadə etmək üçün iri miqyaslı stansiyaların tikintisinə başlanmışdır. Günəş enerjisindən istifadə etməklə alınan istilik enerjisinin həcmi elektrik enerjisi ekvivalentində kifayət dərəcədə yüksəkdir. Belə ki, bu göstərici ABŞ-da 600 MVt, Fransada 100 MVt, İsraildə 100 MVt, Türkiyədə 50 MVt və b. səviyyəsindədir. ABŞ-da, Almaniyada, Yaponiyada və Çində günəş enerjisini birbaşa elektrik enerjisinə çevirən günəş stansiyalarının əsas işçi elementinin (fotoelementin) hazırlanması üçün yüksək səmərəliliyə malik texnologiyalar tətbiq edilir. Onların faydalı iş əmsalı 12-14 faiz təşkil edir. Belə fotoelementlər əsasında yaradılan stansiyaların tutduğu ərazi 1 MVt üçün 2 hektar təşkil edir. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində fotoelementlərin sahə tutumlarının azaldılması istiqamətində geniş elmi-tədqiqat işləri aparılır.

Azərbaycanın təbii iqlim şəraiti günəş enerjisindən istifadə etməklə elektrik və istilik enerjisinin istehsalını artırmağa geniş imkanlar açır. Belə ki, günəşli saatların miqdarı il ərzində ABŞ-da və Orta Asiya ölkələrində 2500–3000 saat, Rusiyada 500-2000 saat, Azərbaycanda isə 2400–3200 saatdır. Günəş enerjisindən istifadənin inkişafı Azərbaycanın

bir çox rayonlarında enerji problemini qismən həll edə bilər. Son zamanlar dünyanın bir sıra qabaqcıl dövlətlərində Fotovodtaik Proqramının (FVP) geniş şəkildə tətbiq olunmasına başlanmışdır. Azərbaycanın bu Proqrama cəlb olunması regionda belə tip enerji sistemlərinin tətbiqində mühüm rol oynaya bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, günəş stansiyalarının effektivliyi ölkənin təbii iqlim şəraitindən və coğrafi mövqeyindən asılıdır. Belə ki, bir il ərzində 1m² yer səthinə düşən günəş enerjisinin miqdarı ABŞ-da 1500-2000 kVts, Rusiyada 800-1600 kVts, Fransada 1200-1400 kVts, Çində 1800-2000 kVts və Azərbaycanda 1500-2000 kVts təşkil edir. Göründüyü kimi, Azərbaycan ərazisinə düşən günəş şüalarının miqdarı digər ölkələrlə müqayisədə üstünlük təşkil edir ki, bu da günəş enerjisindən istifadənin tətbiqinə sərmayələrin cəlb edilməsinin səmərəlilik meyarlarından biri kimi qiymətləndirilə bilər.

Əldə olunan hesablamalar nəticəsində Azərbaycan ərazisi üzrə günəş enerjisinin paylanması atmosfer şəraitindən asılı olaraq öyrənilmişdir. Həmin nəticələr əsasında iki ərazi - Naxçıvan MR və Kür-Abşeron seçilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan MR ərazisində fotoelektrik qurğusunun illik xüsusi elektroenerji hasilatı 246 kVt saat/kv.m, Kür-Abşeron ərazisi üzrə isə 230 kVt saat/kv.m, günəşli saatların miqdarı isə bir ildə 3200 saat (Naxçıvan) və 2500 saatdır (Kür-Abşeron). Ərazinin hər kvadrat metrinə düşən illik enerji miqdarı 2200-2600 kVt saat (Naxçıvan) və 1900-2200 kVt saat (Kür-Abşeron) təşkil edir [2, s.17].

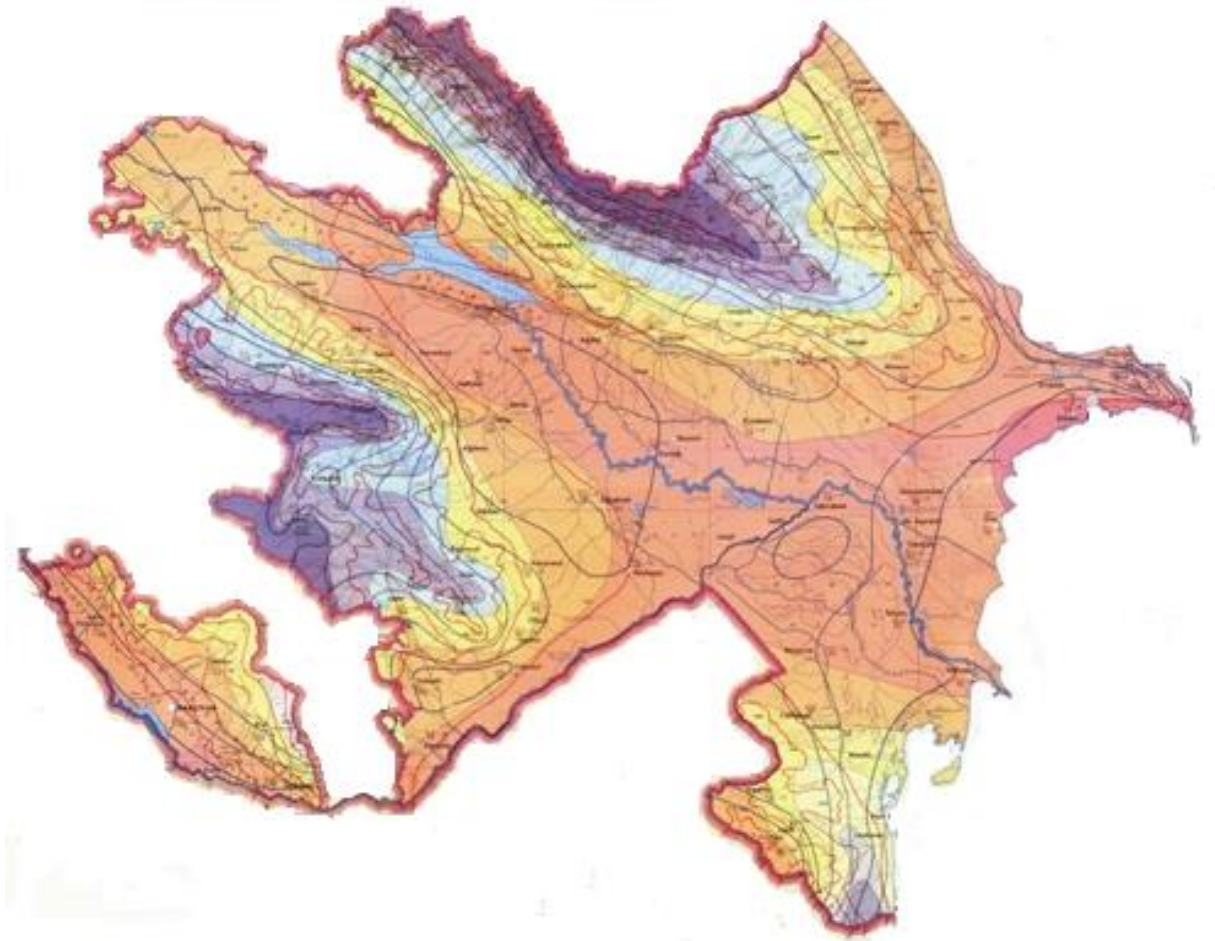
Yuxarıdakı məlumatlardan göründüyü kimi günəş enerjisi istehsalı da Azərbaycan üçün böyük perspektivlərə malikdir. Artıq Sumqayıt Texnologiyalar Parkında günəş enerjisi istehsalı üçün fotoelementlərin istehsal olunduğunu nəzərə alsaq, sırf bu sahədə bir qədər gücləndirilmiş dövlət dəstəyi olduğu halda böyük real səmərənin olacağı aydın görünür.

Məlum olduğu kimi, Naxçıvan Azərbaycanın elektrik təchizatı şəbəkəsindən kənar qalmışdır və ona görə bu regionda bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə həyati əhəmiyyət kəsb edir. Naxçıvanda günəş enerjisindən istifadənin böyük perspektivə malik olması elə ilk növbədə məhz Azərbaycanın bu ərazisində yeni günəş enerjisi texnologiyalarının quraşdırılması məntiqə uyğun olar.

Bir tərəfdən böyük günəş enerjisi resursuna malik olduğuna görə, digər tərəfdən isə Bakı kimi böyük metropolisə və Sumqayıt kimi inkişaf etmiş texnoloji şəhərə yaxın olduğuna görə isə Abşeron iqtisadi rayonu ərazisində günəş enerjisi üzrə elmi tədqiqatların aparılması yüksək səmərəliliklə müşayiət oluna bilər. İstilik miqdarının çoxluğu, günəş şəfəqlərinin davamlılığı (ildə 2244 saat) və müsbət radiasiya balansına burada ilboyu şaxtasız havaların üstünlük təşkil etməsinə şərait yaradır [3, s.7]. Günəş enerjisi batareyaları tək-cə əkinə yararsız sahələrdə deyil, həmçinin bilavasitə yaşayış və istehsal obyektlərinin üzərində quraşdırıla bilər. Ətrafa heç bir səs yaymaması, artıq istifadədə olan məişət ərazilərində belə quraşdırıla bilinməsi günəş batareyalarını universal hala gətirir. Digər tərəfdən, günəş

bataryaları tək cə elektrik enerjisi istehsalı üçün deyil, evlərin və obyektlərin qızdırılması üçün isti su tələbatının da ödənilməsində istifadə oluna bilər.

Günəş enerjisi üzrə tələb olunan kədr resurslarının azlığı, əhəlinin bu sahə üzrə məlumatının çox az olması və böyük əhali kütləsi üçün dövlət dəstəyinin zəif olması bu sfera üzrə sadalana bilinəcək problemlərdəndir.



Şəkil 2. Azərbaycanın iqlim xəritəsi

Yer təkinin istiliyi bir çox ölkələrdə sənaye, kənd təsərrüfatı, məişət və kommunal sahələrdə və təbabətdə geniş istifadə olunur. Enerji istehsalında və istehlakında geotermal enerji mənbələrindən istifadənin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onların tətbiqi iri həcmli maliyyə vəsaiti tələb etmir. Geo-termik enerji torpaqda yığılan istiliyi ifadə edir. İstilik torpağa iki mənbədən, xüsusilə planet və günəşin aktiv isti zonasından təchiz edilir. Mövcud dərinlikdən asılı olaraq, bu, "dərini" və ya "dayaz" kimi təsnifləndirilə bilər. Yer mərkəzində temperatur təxminən 4200 dərəcə Selsidir. Bu istiliyin bir hissəsi 4.5 milyard il əvvəl yeri formalaşdırmağa kömək etmiş geoloji prosesdən yaranıb, lakin bu istiliyin çox hissəsi radioaktiv izotopların çürüməsi ilə təmin edilir. Bu istiliyin çox hissəsi istilik və ya elektrik enerjisinin yaradılması fəaliyyətlərində istifadə edilmək üçün aşağı temperaturla

yerin səthinə gəlib çıxır. Bu dərin geotermik enerjiyə əlçatanlıq yalnız həmin enerji yer qabığında (və ya vulkanik aktivlik sahələrində) olan tektonik pozuntu xətləri vasitəsilə və ya səthdə qazıntı vasitəsilə yerin səthinə çatdıqda əldə edilə bilər. Torpaqda istiliyin ikinci mənbəyi günəşdən gələn radiasiya ilədir. Termik günəş radiasiyası hər gün yerin səthinə sovrulur. Bu enerji il boyunca nisbətən isti qalan enerji ehtiyatı kimi nəzərə alın bilər. Bu istilik daha sonra misal olaraq torpaq mənbəli istilik nasosundan istifadə etməklə çıxarıla bilər [4, s.1].

Geo-termik enerji iqtisadi cəhətdən əlverişlidir, etibarlıdır, dayanıqlı və ekoloji cəhətdən zərərsizdir, lakin geo-termik enerji tarixən tektonik lövhənin hüdudlarının yaxınlığındakı ərazi ilə məhdudlaşmışdır. Son dövrlərin texnoloji nailiyyətləri xüsusilə evin isidilməsi, geniş yayılmış istismar üçün potensialın açılması kimi tətbiqlər üçün mümkün ehtiyatların əhatə dairəsi və ölçüsünü xeyli genişləndirmişdir. Geotermik quyular yerin daxilində yığılan istixana qazlarını buraxır, lakin bu emissiyalar enerji vahidi üzrə mədən yanacaqlarında olduğundan xeyli aşağıdır. Nəticədə, geo-termik enerji mədən yanacaqları əvəzinə geniş tətbiq edilərsə, qlobal istiləşməni azaltmağa kömək etmək potensialına malikdir.

Geo-termik enerji mədən yanacaqları ilə müqayisədə xərclərdə 80% qənaətə səbəb olduğundan əsasən aşağı istehsal xərcləri ilə əmələ gəlir və enerjini yaratmaq üçün heç bir yanacaqdan istifadə edilmir.

Lakin, geotermal enerjinin əldə edilməsi heç ə asan məsələ olmadığından kifayət qədər böyük problemlərlə müşayiət olunur. Belə ki, bu enerji növü geniş istifadə edilmədiyindən, avadanlıq, personal, infrastruktur, təlim imkanlarının əlverişli olmaması dünyada geo-termik qurğuların quraşdırılması üçün maneə yaradır. Digər tərəfdən geo-termik enerjini əldə etmək üçün yerin dərinliyindən buxarın çıxarılması elektrik enerjisi qurğularının quraşdırılmasını tələb edir ki, bu da böyük həcmli birdəfəlik investisiyanı və sertifikatlaşdırılmış quraşdırıcının işə götürülməsini tələb edir və qurğunun quraşdırılacağı yerdə ixtisaslı işçi heyəti işə götürülməli və yerləşdirilməlidir. Bundan başqa, enerjini geo-termik qurğudan istehlakçıya ötürmək üçün elektrik enerjisi qüllələri, stansiyaları qurulmalıdır.

Texnoloji problemlərin də yaranması istisna deyil. Belə ki, temperaturun düşməsi nəticəsində və ya süxurları soyutmaq üçün həddindən artıq su vurularsa geo-termik sahələrdə buxar tükənə bilər və bu həmin qurğulara böyük investisiya qoymuş şirkətlər üçün böyük itkiyə səbəb ola bilər. Digər tərəfdən bu, yalnız yerin səthindən aşağıda olan temperaturun kifayət qədər aşağı olduğu və uzun müddət ərzində buxar hasil edə bilən regionlar üçün uyğundur. Bunun üçün qurğunun quraşdırılmasından əvvəl şirkətlər tərəfindən həyata keçirilən böyük tədqiqat tələb olunur. Ətraf mühit faktorunu da gözədən qaçıрмаq olmaz. Geo-termik sahələrdə bəzi zəhərli qazlar ola bilər və onlar konstruktorlar tərəfindən qazılan dəliklər vasitəsilə yerin dərinliklərinə sızma bilər.

Sadalanan bütün çatışmazlıqlarına baxmayaraq geotermal enerji mənbələri potensial alternativ enerji mənbələri sırasında üst mövqelərdən birini tutur. Odur ki, ölkəmiz üçün də bu enerji növünün istehsalı faydalı ola bilər. Azərbaycan Respublikasının ərazisi termal

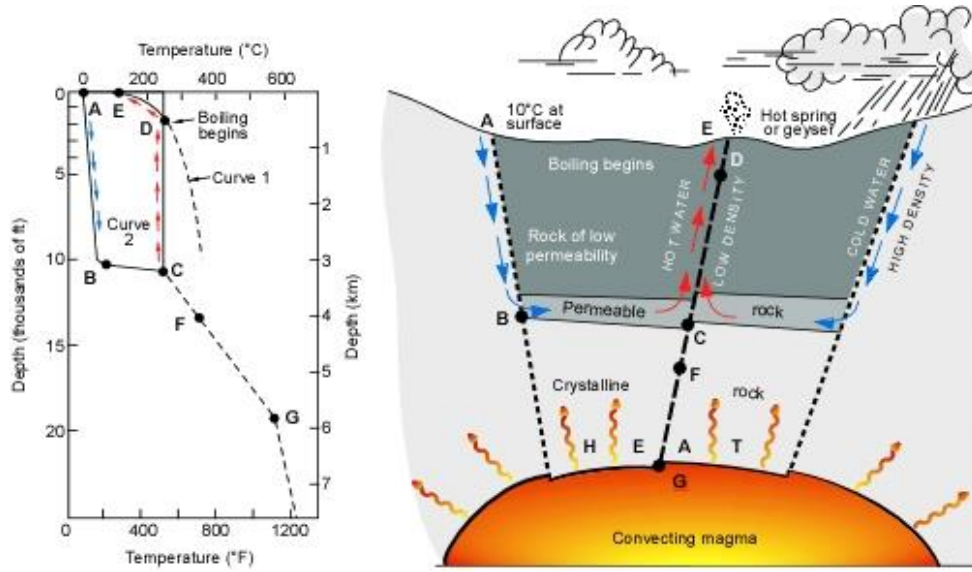
sularla zəngindir. Bunlar Böyük və Kiçik Qafqaz dağları, Abşeron yarımadası, Talış dağ-yamac zonası, Kür çökəkliyi və Xəzəryanı-Quba ərazisi kimi geniş sahələri əhatə edir. Göstərilən ərazilərdə olan termal suları istifadəyə cəlb etməklə məişətdə və digər sahələrdə istilik enerjisinə olan ehtiyacın bir hissəsini ödəmək mümkündür. Ölkəmizdə müəyyən ərazilərdə geotermal suların mənşəyi və fiziki xassələri kifayət qədər araşdırıldığından bu sahənin inkişafı üçün ilkin addımların atıldığını söyləmək olar. Məsələn. Nəbiyev N., Bəşirov M., Səfərov C., Şahverdiyev A. tərəfindən Xaçmaz rayonunun geotermal sularının buxar təyziqi ətraflı tədqiq edilmişdir [5, s.82-85].

Digər tərəfdən geotermal enerjinin əldə edilməsi üsulları da gündən günə inkişaf etdirilməkdədir. Məsələn, İslandiya Energetika İdarəsi və enerji şirkətlər qrupunun mütəxəssisləri Yer qabığına 2100 metr dərinliyində qazmaqla maqma əsasında dünyanın ilk geotermal elektrik stansiyasını yaradıblar. Qabığın altında yerləşən təbəqə - Yer mantiyası indiyədək ikinci dəfədir qazılır. Şaxtanın divarları poladla hörülərək soyuq su ilə doldurulan və yüksəktəzyiqli qızdırılmış buxar şəklində qayıdan quyuya çevrilib. Temperatur dərəcəsi 450 selsi olan buxar elektrik stansiyasına ötürülərək orada turbinləri fırladır. Quyuya vulkan krateri yaxınlığında qazılıb. Qazma işləri təbəqə su ilə yuyulmaqla aparılıb. Belə ki, quyuya maqmanın yolunu kəsən daş süxurlarını parçalayan soyuq su vurulub. Hesablamalara əsasən, maqma ilə qidalanan stansiya 36 meqavatadək gücü generasiya edəcək. Layihə çərçivəsində geotermal stansiyaların güc və buxar temperaturunda dünya rekorduna imza atılıb. Hazırda layihənin fəaliyyəti bir neçə ay müddətinə dayandırılıb. Buna səbəb quyuya buxarın elektrik stansiyasına ötürülməsi üçün borular qoşulan zaman klapanın sıradan çıxması və şaxtanın müvəqqəti bağlanmasıdır. Bir neçə müddətdən sonra quyunun yenidən açılması, eləcə də daha bir quyunun qazılması planlaşdırılır [6, s.1].

Azərbaycanda aktiv palçıq vulkanlarının kifayət qədər çox olduğunu nəzərə alsaq bu yeni texnologiyanın yerli şəraitə uyğunlaşdırılması ilə ölkəmizdə tətbiqi real görünür.

Bundan əlavə, artıq Avropa alimləri hər yerdə istifadə oluna bilinən geotermal enerji istismarı üsulunu artıq uğurla sınaqdan keçirməkdirlər. Bu sfera üzrə alman alimi Burxard Sannerin adını xüsusi qeyd etmək lazım gəlir. Belə ki, onun təklif etdiyi və praktikada uğurlu tətbiqini tapmaqda olan universal geotermal enerji generatoru Azərbaycanın infrastruktur şəraitində effektiv tətbiq oluna bilər. Ölkəmizdə çox sayda istifadə olunmayan neft quyularının olduğunu nəzərə alsaq Sanner üsulunun Azərbaycan üçün geotermal energetika sferasında yaxın gələcək üçün ən əlverişli üsul ola biləcəyini demək mümkündür.

Geotermal enerji ayrı-ayrı orta və böyük obyektlərin, müəssisə binalarının qızdırılmasında aktiv istifadə oluna bilər. Azərbaycanda bu cür praktika ilk dəfə ADA Universitetinin binasının tikilişi zamanı tədris kompleksinin havalandırma sisteminin enerji təminatı zamanı tətbiq olunmuşdur.



Şəkil 3. Geotermal enerjinin alınması

Məhdud enerji resursları şəraitində hər bir maddi sərvət fayda verə biləcəyi şəkildə insanlar üçün vacib əhəmiyyət kəsb edir. Hətta məişət tullantıları da. Tullantıların yandırılması enerji ayrılması ilə müşayiət olunur ki, bu enerjinin də praktiki əhəmiyyəti yüksək ola bilər. Son zamanlar ölkəmizdə sənaye, kənd təsərrüfatı və sosial xidmət sahələrinin sürətli inkişafı biokütlədən istifadə etməklə enerji istehsalı üçün yeni imkanlar açır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, iqtisadiyyatın bütün sahələrində istehsal tullantılarının tərkibinin çox hissəsini biokütlə maddələri təşkil edir. Həmin biokütlə maddələrindən elektrik enerjisinin istehsalında istifadə olunan bioqaz, biomayə və bərk biokütlənin alınması mümkündür. Belə ki, ölkəmizdə hər il tullantıların zərərsizləşdirilməsi poliqlonlarına 2 milyon tondan çox bərk məişət və istehsalat tullantıları atılır. Artıq bir çox Avropa ölkələrində bu problemin həlli yolları tapılıb. Əhalisi sıx olan ərazilərdə zibilyandırma zavodları tikilməklə, orada məişət tullantıları yandırılır. Zibillərin yandırılmasından alınan enerji hesabına ətrafdakı yaşayış məntəqələri istilik və elektrik enerjisi ilə təmin edilir. Yandırılan tullantıların qalıqlarından isə gübrə kimi torpaqların münbitliyini artırmaq məqsədilə geniş istifadə olunur. Göründüyü kimi, kompleks əhəmiyyəti olan belə zavodların tikilməsi ölkəmiz üçün də çox zəruridir. Bundan başqa yer təkinin istiliyi bir çox ölkələrdə sənaye, kənd təsərrüfatı, məişət və kommunal sahələrdə və təbabətdə geniş istifadə olunur. Enerji istehsalında və istehlakında geotermal enerji mənbələrindən istifadənin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onların tətbiqi iri həcmli maliyyə vəsaiti tələb etmir.

Praktikada alternativ enerji mənbələrinin ayrı-ayrı şəkildə deyil, bircə formada tətbiqi real əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, külək enerjisinin alındığı ərazidə kifayət qədər günəş şüası düşürsə həmin ərazidə günəş enerjisi generatorlarının quraşdırılması enerjinin davamlılığı baxımından əhəmiyyətli ola bilər. Və ya yaşayış məntəqələrinə yaxın ərazilərdə quraşdırılmış külək turbini yaxınlığında yerləşən biokütlə stansiyası kəsintisiz enerji təminatı həyata keçirə bilər. Dünya praktikasında bu cür bircə hibrid stansiyaların yaradılması geniş yayılmışdır. Azərbaycanca Qobusdan Eksperimental Poliqlonu bu sahədə mübət nümunə ola bilər. Bu poliqlon ərazisində hər birinin gücü 0,9 meqavata çatan üç külək

turbini, 1,8 meqavat gücündə günəş enerjisi stansiyası və 1 meqavat gücündə bioenerji qurğusu yaradılmışdır. Burada, eyni zamanda, tənzimləyici qurğu, su anbarı, sınaq meydanı, emalxana fəaliyyət göstərir. Ərazidə yaradılan xüsusi avtodayanacaqda işə elektrik enerjisi ilə işləyən avtomobillərin akkumulyatorlarını cəryanla doldurmaq mümkündür.

Bütün yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq Azərbaycanda alternativ və bərpaolunan enerji mənbələrindən istifadənin iqtisadi səmərəliliyinin artırılması və gələcək inkişafının təmin edilməsi, habelə ölkə iqtisadiyyatında effektiv vasitələrdən birinə çevrilməsi baxımından enerji mənbələrinin diversifikasiyası üçün ümumiləşdirilmiş şəkildə aşağıdakı təklifləri irəli sürmək mümkündür:

- Ölkədə alternativ enerji mənbələri üzrə kəskin kadr çatışmazlığının aradan qaldırılması üçün sistemli yanaşma ilə bu sfera üzrə kadr hazırlığına böyük diqqət ayrılması tələb olunur. Kadrların hazırlanması üçün həm inkişaf etmiş ölkələrin qabaqcıl universitetləri ilə tələbə mübadiləsi genişləndirilməli, həm də ölkə daxilində bu sahə üzrə yüksək peşəkar kadrların hazırlanmasına mümkün ən tez vaxtda başlanılmalıdır;
- Texniki və texnoloji qurğuların alınub gətirilməsi, onların iş prinsipinin öyrənilməsi və yerli istehsalının təşkili işinə daha geniş vüsət verilməli və bu ilkin mərhələnin tamamlayıcı addımı olaraq qəbul edilməlidir;
- Azərbaycanın yerli spesifik xüsusiyyətləri ilə ayrı-ayrı alternativ enerji mənbələri üzrə uzlaşma dərəcələrinin araşdırılması, habelə yeni alternativ enerji mənbələri yollarının araşdırılması üçün kütləvi elmi tədqiqatlara geniş yer verilməli və bu iş dövlət tərəfindən həm idarəetmə, həm də maliyyə dəstəyi ilə təmin edilməlidir;
- Alternativ enerji sferası üzrə araşdırmaların canlandırılması üçün qabaqcıl ölkələrin alim və mütəxəssisləri ilə birgə işçi qruplarının yaradılması, mütəmadi konfrans və seminarların keçirilməsi vacib əhəmiyyət daşıdığından birgə fəaliyyətin təmin olunmasının dövlət tərəfindən kordinasiya edilməsi;
- Alternativ enerji qurğularından istifadənin genişləndirilməsi üçün stimullaşdırıcı tədbirlərin həyata keçirilməsi. Bunlar müəyyən müddət ərzində belə fəaliyyətlə məşğul olan şəxslərə tətbiq edilən vergi yükünün azaldılması və ya ləğv edilməsi, gömrük rüsumlarının endirilməsi və ya tətbiqindən imtina, bu sfera ilə məşğul olmaq istəyən kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinə güzəştli kreditlərin verilməsi və s.
- Əhalinin alternativ enerji vasitələrinə marağının artırılması üçün tədbirlərin həyata keçirilməsi və bu sfera üzrə geniş maarifləndirmə işlərinin aparılması, ictimai reklam və KİV-in imkanlarından maksimum istifadə olunması.
- Təbii şəraitindən asılı olaraq tez-tez enerji kəsintisi ilə üzləşən ərazilərdə yaşayan əhaliyə alternativ enerji vasitələrinin pulsuz verilməsi və üstünlüklərinin izah olunması;
- Yaşıl iqtisadiyyata keçidin hələ orta məktəb illərindən əhaliyə mənimsədilməklə yaşıl şüurun formalaşdırılması;
- Reklam, imic yaratma texnologiyaları və digər vasitələrlə ölkəyə idxal olunan avtonəqliyyat vasitələrinin yaşıl texnologiyaya uyğun olması üçün qeyri-formal təbliğatın aparılması.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı:

- 1) Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı (Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2004-cü il 21 oktyabr tarixli 462 №-li sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir)
- 2) Energetikanın Problemləri jurnalı, AMEA, 2004, № 1, Məqalə: Azərbaycan külək enerjisindən istifadənin inkişaf perspektivləri, Bakı, 2004
- 3) Abşeron İqtisadi Rayonunun Pasportu, Azərbaycan Respublikası İqtisadi İnkişaf Nazirliyi, Bakı, 2012
- 4) Azərbaycan Respublikasının Alternativ və Bərpaolunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyinin rəsmi internet saytı, Geotermal enerji bölməsi (<http://ares.az/renewable-energy/geothermal-energy/>)
- 5) Azərbaycanın Xaçmaz rayonunun geotermal sularının buxar təzyiqi, Nəbiyev Nofəl, Bəşirov Mahir, Səfərov Cavid, Şahverdiyev Astan, Qafqaz Universiteti jurnalı . 2010, nömrə 29, s82-85. 4s.
- 6) İslanidiyada maqma enerjisindən istifadə edən geotermal elektrik stansiyası inşa edilib, xəbər saytının materialı, 03.02.2014
(<http://topnews.az/news/439714/Islandiyada-maqma-enerjisindən-istifadə-edən-geotermal-elektrik-stansiyası-inşa-edilib.html>)