

Arzu İslam qızı MİRHEYDƏROVA
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
“Enerji və neft-kimya sahələrinin iqtisadiyyatı
və menecment” kafedrasının dosenti

İSTEHSALIN ENERJİ İLƏ TƏCHİZATINDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN İSTİFADƏNİN TƏDQIQI VƏ İQTİSADI QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Xülasə

Müasir dövrdə sənayenin və kənd təsərrüfatının sürətli inkişafı, əhəlinin sayının artması və insanların həyat səviyyəsinin getdikcə yüksəlməsi, enerji işlədiciələrinin sayının kəskin çoxalması yanacaqlara tələbatı gündən-günə artırır. Qlobal ekoloji problemlərlə qarşılaşan müasir dünyamızda ekoloji cəhətdən təmiz enerji mənbələrinin axtarışı və tətbiqi alimləri daha çox düşündürməkdədir.

Alternativ enerji mənbələrindən istifadənin əsas məqsədi ətraf mühitin mövcud potensialından istifadə etməklə, bərpa olunan və ekoloji cəhətdən təmiz mənbələrdən enerji istehsalını inkişaf etdirməklə digər enerji resurslarından səmərəli istifadə edilməsini təmin etməkdir.

Açar sözlər: alternativ enerji mənbələri, bərpa olunan enerji, külək turbinləri, günəş panelləri.

Giriş

Zaman keçdikcə dünya dövlətlərinin bərpa olunmayan enerji mənbələrinin - neft, qaz, daş kömürün tükənməsi ilə üzləşəcəyi qaçılmazdır. Bu mənbələrin tükənməsi ilə yanaşı, eyni zamanda bahalaşması da müşahidə olunur. Həmçinin, ənənəvi enerjinin istismarı, yandırılması və digər amillərin planetimizin ekoloji durumuna mənfi təsiri özünü getdikcə daha qabarıq büruzə verir. Bütün bunların fonunda alternativ enerji mənbələri kimi regenerativ-bərpa olunan enerjilərdən istifadə ekoloji cəhətdən daha səmərəli olduğundan onların mənbələrinin araşdırılması, onlardan istifadə edilməsi yolları, təbiətə təsirləri və s. kimi məsələlər hazırkı dövrdə olduqca aktuallaşmışdır. Külək, günəş, dalğa və kiçik çayların hidroloji enerjisi məhz belə mənbələrdən sayılır və onların potensial imkanları hədsiz və tükənməzdir. [8, s.9]

Alternativ enerji mənbələrindən istifadənin iqtisadi göstəriciləri ənənəvi enerji mənbələrindən istifadənin iqtisadi göstəricilərinə nisbətən bir qədər baha başa gəlir. Alternativ enerji mənbələrindən istifadənin iqtisadi cəhətdən sərfəli olması təmin etmək məqsədilə Birləşmiş Millətlər Təşkilatı, Avropa Birliyi və bir sıra beynəlxalq qurumlar olduqca vacib qərarlar qəbul etmişlər. Deyilənləri nəzərə alaraq və beynəlxalq təcrübəyə əsaslanaraq Azərbaycanda da alternativ enerji mənbələrindən istifadəni genişləndirmək məqsədilə xeyli işlər görülmüşdür.

İstehsalın alternativ enerji ehtiyatları ilə təchizatı məsələsinin nəzəri-metodoloji tərəfləri

Alternativ enerji üçün çoxlu fikirlər yeni olmasa da, sadəcə, son 10 il ərzində bu mövzu daha aktual xarakter daşımağa başlamışdır. Texnologiyanın və istehsalın inkişafı sayəsində məhsuldarlığın artması ilə birlikdə bir çox alternativ enerji mənbələrinin xərc səviyyəsi aşağı düşür. Bəs alternativ enerji nədir? Sadə formada desək alternativ enerji sonlu bir sona sahib olmayan mənbələrdən, ya da tipik olaraq təbii mənbələrdən – günəş, külək, su kimi – təkrar istifadə edilə bilən mənbələrdən yaradılan enerjidir. [3, s.6]

Türk dosent Muhammet Kayfeci təkrar istifadə edilə bilən enerji qaynaqlarından bəzilərini ətrafı şəkildə araşdırmışdır. Bu cəhətdən baxacağımız ilk sahə günəş enerjisi olacaq. Günəş enerjisi günəşin nüvəsində yüksək təzyiq və istilikdə hidrogenin heliuma çevrilməsi nəticəsində ortaya çıxan şüalanma enerjisidir. Günəşin 1 saniyədə yaratdığı enerji miqdarı cəmiyyətin istifadə etdiyi enerji miqdarından çoxdur. Dünya günəşdən gələn enerjinin sadəcə milyardda birini alır. Yer

səthinə daxil olan günəş şüalarının həcmi 0-1 100 Vt/m² təşkil edir.[4, s.35] Muhammet Kayfecinin araşdırmalarına görə günəş enerjisinin tətbiqini 2 qrupda cəmləşdirə bilərik.

I qrup – Günəş enerjisindən əldə edilən istiliyin elektrik enerjisinə çevrilməsi

II qrup – Günəş enerjisinin birbaşa elektrik enerjisinə çevrilməsi

I qrupa aid olan sistemdə ilk öncə günəş enerjisindən istilik əldə edilir. Bu istilik enerjisindən birbaşa istifadə etməklə yanaşı elektrik istehsalında da istifadə oluna bilər. II qrupda isə Fotoqalvanik adı verilən sistemlər vasitəsilə günəş şüaları birbaşa olaraq elektrik enerjisə çevrilir. Burada mövzumuzla əlaqədar araşdırılan ən əsas sistem günəş panelləri və ya fotoqalvanik panellər adı verilən sistemin tətbiqidir. Bu panellər səthlərinə düşən günəş işıqlarını birbaşa olaraq elektrik enerjisə çevirən yarımkəçirici materiallardır. Bu panellər əsasən kvadrat və dairə şəklində olur və səthi təxminən 100 sm² və qalınlıqları 0.2-0.4 sm arasında dəyişir. Panellərin səthlərinə işıq düşdüüyü anda uclarında elektrik gərginliyi yaranır. Bu baxımdan panelin verdiyi elektrik enerjisinin qaynağı, səthə düşən günəş enerjisidir. Yaranan enerjinin həcmi artırmaq üçün çoxlu panellər bir-birinə paralel yerləşdirilir. Bu formada quruluş fotoqalvanik model adlanır. Bu modellər bir neçə Vt-dan MVt-lara qədər enerji təmin edən sistemlər yaratmış olurlar. Günəş enerjisinin əldə edilməsi üçün istifadə edilən panellərin məhsuldarlığı istehsalatda istifadə edilən materialların cinsinə görə dəyişir.

Monokristallı quruluşlarda – 15%-17,5%

Polikristallı quruluşlarda – 12%-14%

Silisiumlu quruluşlarda isə – 5%-8%-lik bir məhsuldarlıq yaranmış olur.

Dosent Səbahəddin Ünalın isə öz araşdırmaları zamanı günəş enerjisindən istifadəni istiliklərin səthlərinə görə 3 yerə bölmüşdür:

- Aşağı istilik səviyyəsi (150°C-dən aşağı) – duz istehsalı, binaların isidilməsi, təsərrüfatda məhsulun qurudulmasında istifadə edilir.

- Orta istilik səviyyəsi (150-600°C) – kiçik motorların işə salınması və buxar generatoru ilə elektrik istehsalı.

- Yüksək istilik səviyyəsi (600°C və daha çox) – elektrik istehsalı, eqzotik maddələrin yaradılması, günəş sobalarından istifadə.

Külək enerjisi – Muhammet Kayfeci bildirmişdir ki, bu enerji günəş enerjisinin bir formasıdır. Küləklər günəşin atmosferi bərabər olmayan formada isitməsi, yerin relyefi, fırlanma prosesindən yaranır. Yer səthindəki su kütləsi, bitki örtüyü də külək axınına ciddi təsir edən faktorlardandır. Bu külək axını müasir külək turbinlərindən istifadə edilərək “toplanır” və elektrik enerjisi istehsal etmək üçün istifadə edilir. [7, s.45]

Bəhs etdiyimiz külək turbinləri 30 m və daha yüksək hündürlüyə malik olaraq az və ya çox sürətli hava axınlarını yaradır.

Hal-hazırda dünyada külək enerjisinin texnik potensialı 53.000 tVts/il olaraq hesablanmışdır. Küləyin gücündən istifadə edərək yaradılan enerjinin miqdarının hesablanmasında ən əsas parametrlər küləyin sürətidir. Bu baxımdan istehsal edilə biləcək külək enerjisinin miqdarı aşağıdakı formada ifadə edilir:

$$P = \frac{1}{2} \rho A V^3 \quad (1)$$

P – istehsal edilə bilən enerji miqdarı

A – Rotor süpürmə sahəsi

ρ – hava kütləsinin sıxlığı

V – havanın sürəti

Gary L. Johnson bildirmişdir ki, külək enerjisi hər zaman turbinin fırlanma gücündən asılı olaraq müxtəlif yerlərdə istifadə edilməkdədir. Külək enerjisinin ən effektiv istifadə olunma formaları aşağıdakı şəkildə göstərilə bilər:

1. Mexaniki tətbiq formaları (su nasos sistemi) – Külək enerjisi məhsuldar olduğundan su nasos sistemində istifadə edilir. Külək turbinlərinin qanatlarının sayı artdıqca fırlanma sürəti azalır. Qanat sayının çox olduğu sistemlər isə su nasos sistemində istifadə edilmək məqsədilə yaradılır. Buna görə də enerji istehsalı üçün üçdən çox qanada sahib sistemlər istifadə edilməməkdədir.

2. Elektrik tətbiq forması. Şəbəkəyə bağlı sistemlər: Elektrik şəbəkəsinə bağlı bir və ya birdən çox böyük gücə sahib külək turbinlərindən formalaşan sistemdir. Şəbəkəyə bağlı olmayan sistemlər: Elektrik şəbəkəsinə bağlı olmayan düzənlik ərazilərdə istifadə edilir. Özbaşlarına və ya dizel generatoru və fotoqalvanik günəş panelləri ilə birlikdə enerji istehsal edirlər. Bu tətbiq formasından şəbəkəyə heç bir enerji vermədən düzən ərazilərdə məhsulların qurudulması və soyudulması, istilik sistemlərinin istifadəsi, havalandırma məsələləri və kiçik ölçüdə olan bölgələrdə elektrik ehtiyacının qarşılınması üçün istifadə edilir.

3. Həcm və suyun isidilməsində istifadə edilən forma. Bu forma uzaq bölgələrdə, ya da külək enerjisinin iqtisadi cəhətdən daha əlverişli olduğu bölgələrdə suyun isidilməsində və ya istixana kimi böyük həcmli yerlərin elektrikle təminatında istifadə edilir. Bu zaman istifadə edilən turbin gücü 5-10 kVt arasında dəyişir. [1, s.235]

Fosil qaynaqlardan istifadə edərək enerji istehsal edən bir sistemin əvəzinə 600 kVt gücündəki bir külək turbininin 30% həcmdə işləməsi nəticəsində ildə təxminən 1356 ton CO₂, 16 ton SO₂ və 5 ton NO_x qənaət edilmiş olacaqdır.

Geotermal mənbə, qısa olaraq desək, yerin istiliyi olub, yer səthinin müxtəlif dərinliklərində toplanmış istinin yaratdığı, kimyəvi maddələrdən ibarət isti su, buxar və qazlardır. Geotermal enerji isə geotermal qaynaqlardan birbaşa və ya dolaylı formada faydalanmağı ifadə edir. Muhammet Kayfecinin fikrincə, yüksək səviyyəli istiliyə malik geotermal qaynaqlar (>150° C) ən önəmli istifadə sahəsi elektrik istehsalıdır. Aşağı və orta istiliyə malik geotermal qaynaqlar (<150° C) konserv istehsalı sahəsində, təbii maddələrin qurudulması, şəkər sənayesi və s. sahələrdə istifadə edilir. Son illərdə təkmilləşdirilən və ikili dövr olaraq adlandırılan bir sistemlə, buxarlaşıma nöqtələri aşağı səviyyədə olan qazlar istifadə edilərək 70° C < T < 80° C-ə qədər istilikdəki suların elektrik istehsal edilməkdədir. Geotermal enerjiden ABŞ, İtaliya başda olmaqla El Salvador, Meksika, İrlandiya, Türkiyə və s. ölkələrdə istifadə edilməkdədir. Geotermal sistemlər aşağıdakı kimi təsnifləşdirilir:

a) Quru buxarlı geotermal stansiyalar: Ən sadə sistemdir. Doymuş və isti geotermal buxarın mövcud olduğu sahələrdə istifadə edilir. Quyudan əldə edilən buxar filtdən keçirilərək turbinə göndərilir. Kondensatorda əlavə olaraq təbii və ya mexaniki soyutma sistemi istifadə edilir.

b) Buxararıncı sistemlər: Yüksək təzyiqli rezervdən gələn geotermal suyun, quyu ağzında təzyiqlin azalması ilə əlaqədar olaraq bir qismi maye formasına çevrilir. Su-buxar qarışımı ayırıcı sistemdə su və buxar olaraq ayrıldıqdan sonra buxar birbaşa olaraq bir turbinə göndərilərək elektrik istehsalında istifadə edilir.

c) İkili dövr stansiyaları: Aşağı səviyyədə olan geotermal suyun istiliyindən istifadə edərək, qaynama nöqtəsi suya görə daha aşağı olan karbohidrogen kimi başqa bir mayenin buxarlaşdırılması ilə əldə edilən buxarın elektrik istehsalında istifadə edilməsi ilə gerçəkləşdirilən üsuldur.

d) İkisəviyyəli stansiyalar: Bu sistemdə geotermal mayedəki buxar ayırıcıdan keçirilərək, elektrik istehsalı üçün generatora göndərilir. Qalan isti su, başqa bir ayırıcıdan keçirilərək təkrar su və buxar olaraq yenidən buxarlaşdırılaraq ikinci dəfə elektrik istehsalı həyata keçirilir. Bu tip stansiyalar birsəviyyəli buxar stansiyaları ilə müqayisədə 15-20% arasında daha çox məhsuldar olması ilə yanaşı xərc səviyyəsi də 10-20% daha aşağıdır.

Stanford Universitetinin məzunu olan Rik DeGunther isə öz araşdırmalarında aşağıdakı alternativ enerji mənbəyini nəzərdən keçirmişdir. Bu araşdırmaların məqsədi müxtəlif təkrar istifadə edilə bilən enerji qaynaqlarını müəyyən etmək və onlardan effektiv istifadə imkanlarını aşkar etməkdir. [5, s.267]

Biokütlə enerjisi – Dünyanın bir çox yerində biokütlə əsas enerji qaynağıdır. Biokütlə bitkilərin günəş enerjisinin fotosintez yolu ilə kimyəvi enerjiyə çevrilməsi ilə depolanması nəticəsində meydana gələn bioloji kütlədir. Sənayeləşmiş dünyamızda biokütlə evlərin isidilməsində böyük rol oynamaqda, həmçinin elektrik istehsalı ilə əlaqədar olaraq fosil yanacaqların əvəz etməkdədir. Biokütlə enerjisi isə biokütlə tullantılarının yandırılaraq və ya fərqli prosedurlardan keçərək istifadə edilməsi nəticəsində meydana gələn enerji növüdür. Biokütlə enerji qaynaqlarına 3 ünsür

daxildir ki, bunlar da dünya əhalisinin 1/3-nin gündəlik yaşamının bir parçasıdır. Onlara təbiət məhsulları, heyvan gübrəsi, sənaye və ev təsərrüfatı tullantıları aiddir. Tullantıların istifadə edilə bilən enerjiyə çevrilməsinin ətraf mühitə mənfi təsiri çox azdır.

Neft, qaz və digər bu kimi resursların məhdud olması və onlara olan asılılıq dərəcəsini azaltmaq üçün dünyanın müxtəlif yerlərində xüsusi formada qərgidali, şəkər qamışı, arpa, kətan və s. kimi bitkilər yetişdirilməkdədir. Bu bitkilərin iqtisadi cəhətdən gəlirinin artıq olması ilə yanaşı, onların yandırılması zamanı meydana çıxan enerji də mühüm önəm daşıyır. Biokütlələrdən enerji ilə yanaşı bioyanacaqlar, müəyyən kimyəvi qarışıqlar, bioplastiklər əldə edilməsi üçün də istifadə edilməsi mümkündür.

Biokütlə ilə enerji istehsal etmək üçün böyük təbii gübrə yığıcı çürümə mərhələsindən keçir. Həmin çürüdülmə məhsuldan istehsal edilən bol miqdarda metan qazı metan stansiyasında yandırılır. Yanma nəticəsində ayrılan istilik buxarın yaradıldığı qazana yönləndirilir. Buxarın təzyiqli başqa bir turbin kombinasiyasını fırladır və elektrik qaynağı əmələ gəlir. Daha sonra bu qaynaqdan istifadə edərək elektrik istehsal edilir ki, bu da ətrafa mənfi təsirli qaz tullantılarının sıfır olduğu bir şərait yaratmış olur. Bu prosesi yerinə yetirmək üçün toplanılan biokütlə qaynaqlarının xərci aşağı olduğundan iqtisadi əlverişliliyi də yüksəkdir.

Hidroelektrik enerji – Göl, dəniz və ya çaylardakı sular günəşin təsiri ilə buxarlaşımaqda, yaranan su buxarı hərəkət edərək dağların yamaclarına yağış və qar formasında düşərək su hövzələrini qidalandırmaqdadır. Beləliklə, hidroelektrik enerji özünü mütəmadi olaraq yeniləyən bir enerji qaynağı hesab olunmaqdadır. Burada enerjinin istehsalı isə yüksək miqdarda suyun müəyyən edilən yüksəklikdən aşağı səviyyəyə hərəkəti zamanı meydana gələn enerjinin turbinlərdən istifadə edilərək mexaniki enerji formasına gətirilməsindən ibarətdir.

Suyun bu enerjisindən istifadə etmək üçün hidroelektrik stansiyalardan istifadə edilir. Bu stansiyalar su ehtiyatı bol olan ərazilərdə əsasən su anbarlarının mövcud olduğu bölgələrdə yaradılır. İnşa edilən bu böyük strukturlar suların toplanmasını təmin edir ki, bu da potensial enerjinin vahid əraziyə cəmləşməsinə şərait yaradır. Suların qarşısını kəsən sədd açılan zaman suyun şiddətli axını baş verir. Bu zaman anbarın üzərində qurulan turbin panellər vasitəsilə həmin enerji kinetik enerjiyə çevrilir. Daha sonra isə əsas motorun işə salınması ilə hidroelektrik enerjiyə çevrilmə prosesi baş verir. Hidroelektrik enerjinin əldə edilməsi üçün HES-ə yatırılan bütünlü investisiyalar yalnız enerji əldə etmək üçün deyil, həm də su daşqınlarının qarşısını almaq, lazım olan sahələri su ilə təmin etmək üçün böyük əhəmiyyət daşıyır. Ətrafa heç bir zərərli tullantısının olmaması baxımından hidroelektrik enerji ən səmərəli alternativ enerji növlərindən biridir.

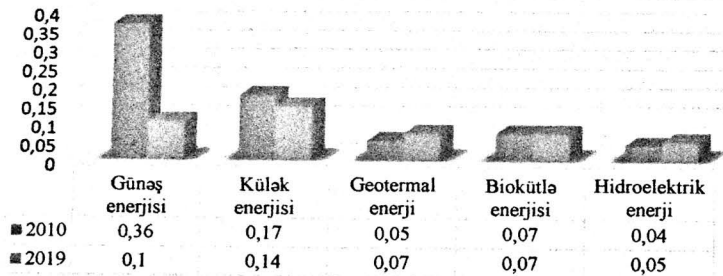
Dalğa enerjisi – İRENA təşkilatının dalğa enerjisi üzrə məqaləsində bildirilmişdir ki, bu enerji çeşidi küləyin dəniz və okean səthində təsiri nəticəsində yaranan dalğanın hərəkətindən əldə edilir. Dünyanın bir çox yerində küləklər dalğa yaradacaq qədər müntəzəm əsir. Dalğa enerji sistemləri dalğaların səthindəki hərəkəti və ya onların təzyiqlərindən istifadə edərək birbaşa elektrik istehsal etmiş olurlar. Dalğa enerjisindən istifadə etmək üçün 3 sistem mövcuddur. Shoreline sistemi dəniz sahilində sabitlənmiş, təmir işləri asan olan və sualtı elektrik naqillərə ehtiyacı olmayan bir sistemdir. OVC sistemi isə suyun altında yerləşir və dalğanın sistemə dəyməsi nəticəsində su səviyyəsinin qalxması, hava səviyyəsinin sıxılması nəticəsində turbinin fırlanmasına şərait yaradır və elektrik istehsal edilmiş olur. Pendular adlı sistem isə bir tərəfi dənizə tərəf olan kubşəkili bir sistemdir. Üzərinə yerləşdirilən qapaq dalğanın təsiri ilə irəli-geri hərəkət edərək elektrik istehsalını həyata keçirir. Cenni Hayward və Peter Osman "The potential of wave energy" adlı məqaləsində dalğa enerjisinin əhəmiyyətli olduğunu və ondan istifadə üçün 3 cihazı təklif kimi irəli sürmüşdür. Nöqtəvi absorbsiya adlı cihaz suyun dərinliklərində yerləşərək dalğanın hərəkət istiqamətindən asılı olmayaraq yaranan təzyiqli nəticəsində hərəkət edir və enerji istehsal edilir. Xətti absorbsiya adlı cihaz isə dalğanın hündürlüyünə nisbətə böyük pərvanələrə malik olur və dalğanın sürətindən asılı olaraq fırlanır və enerji istehsal etmiş olur. Terminator adlı cihaz isə yalnız quraşdırıldığı istiqamətdə olan dalğaların hesabına fəaliyyət göstərir. [2, s.15]

Alternativ enerji mənbələrindən istifadə ilə bağlı ehtiyat imkanlarının tədqiqi

Enerji istehsal həcmlərinin artması yenilənəbilən enerji üzrə xərclər azaldıqca artacaqdır. Çünki alternativ enerji üzrə xərclərin azalması onların daha rəqabətli hala gəlib çıxmasına şərait yaradacaqdır. Xərclərin azalması üçün 3 əsas faktor bunlardır: texnoloji inkişaf, artan rəqabətli mühit və beynəlxalq səviyyəli aktiv və təcrübəli layihə yaradıcılarının olması. 2018-ci ildə həyata keçirilən layihələr həmin xərclərin azalmasına gətirib çıxartdı.

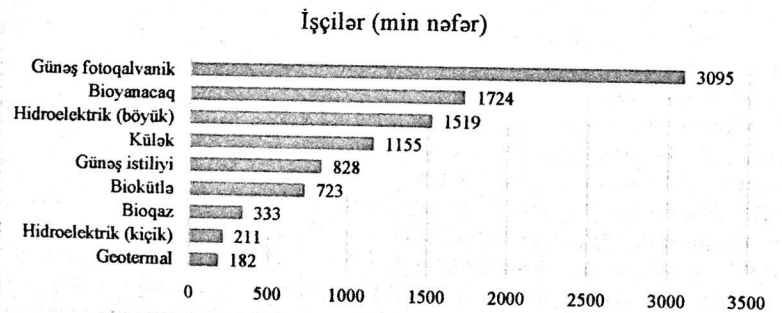
Aşağıda 2010 və 2019-cu il arasında 1 kVt/saat enerji istehsalı üçün çəkilən xərclərin dəyişmə tendensiyası verilmişdir.

1 kVt/saat enerji istehsalı üçün çəkilən xərclərin dəyişmə tendensiyası (dollar)



Şəkil 1. İRENA təşkilatı tərəfindən müəyyənləşdirilən 1 kVt/saat enerji istehsalı üçün çəkilən xərclərin dəyişmə tendensiyası.

Təbii ki, yatırım və istehsalat xərclərinin aşağı düşməsi bu sahə üzrə yeni sistemlərin qurulmasına və yeni iş yerlərinin açılmasına səbəb olacaqdır. O cümlədən, alternativ enerji bazarının inkişaf etməsi təkcə bu sahə üzrə deyil, həmçinin təmir, montaj, logistik və satış cəhətdən ixtisaslaşmış kadrlara ehtiyacın əmələ gəlməsinə şərait yaradacaqdır. Beynəlxalq Yenilənəbilən Enerji Agentliyi bu sahə üzrə hal-hazırda dünyada 10 milyon insanın işlədiyini bildirir. Əvvəlki ilə nisbətə 1.1% işçi artımı müşayiət edilmişdir. Son 4 ildə günəş və digər enerji istehsalı üzrə sahələrdə çalışan işçilərin 2 dəfə artdığı müəyyən edilmiş və 2030-cu ilə qədər artan tələbatla əlaqədar olaraq 24 milyon insanın işlə təmin olunacağı planlaşdırılır. İşçilərin sahələr üzrə bölgüsü aşağıdakı kimidir. Şəkil 2-də işçilərin sahələr üzrə bölgüsü verilmişdir.



Şəkil 2. Alternativ enerji sahəsində çalışan işçilərin sayı

Şəkil 2-dən də görüldüyü kimi günəş enerjisi sahəsində 3 milyon 95 min nəfər, bioenerji sahəsində ümumilikdə 2.7 milyon nəfər çalışır və burada lider ölkələr Braziliya, Çin, ABŞ və Hindistandır. Hidroelektrik enerjisi sahəsində çalışanlar 1 milyon 519 min nəfər təşkil edir və bu enerji növü üzrə ən çox inkişafda olan ölkələr sırasında Çin, Hindistan, Braziliya, Rusiya və Vyetnam mühüm yer tutur. Külək enerjisi üzrə işləyənlər 1 milyon 155 min nəfər ilə 4-cü sırada yer alır və bu sahə üzrə tez yüksələn ölkələr ABŞ, Almaniya, Hindistan və Braziliyadır. Ümumi olaraq isə ən çox işçiyə malik ölkələri sıralasaq Çin 3.6 milyon nəfərlə liderdir və onu Braziliya 876 min nəfər və ABŞ 777 min nəfər ilə təqib edir.

Alternativ enerji mənbələrindən istifadənin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üzrə model

Müəyyən edilmişdir ki, yenilənə bilən enerji mənbələrindən istifadə edərək neft, qaz, kömür və digər fosil yanacaqlardan tamamilə istifadəni azaltmaq üçün xeyli müddət lazımdır. Günümüzdə baş verən hadisələr gələcək dövrlərdə alternativ enerji mənbələrindən daha geniş şəkildə istifadə etməyi şərtləndirir və bu baxımdan müəyyən səbəblər var.

Hal-hazırda dünya üzrə ən çox istifadə edilməkdə olan günəş enerji sistemlərinin həm iqtisadi, həm də ətraf mühit baxımından gətirdiyi müəyyən bir iqtisadi səmərə mövcuddur. Həmin səmərəliliyin müəyyən edilməsi baxımından bir sıra hesablamalar aparılmışdır. İlk öncə onu qeyd edək ki, günəş enerjisinin əldə edilməsi üçün istifadə edilən fotoqalvanik panellər monokristallı, polikristallı və nazik qatlı silisium kristallı olur. Həmin panellərin bizə verdiyi səmərəliliyin müəyyən edilməsi üçün ilkin olaraq üfqi səthə gələn saatlıq şüa aşağıdakı düstur ilə hesablanır:

$$I_{TE,S} = I_{be,s} + I_{de,s} + I_{re,s} \quad (2)$$

Bu hesablamada üfqi səthə gələn saatlıq günəş şüası $I_{TE,S}$ (kVth/m²), səthə düşən düz (və ya birbaşa) şüaların $I_{be,s}$ (kVth/m²), səpələnən şüaların $I_{de,s}$ (kVth/m²) və $I_{re,s}$ (kVth/m²) əks olunan şüaların toplamı olaraq müəyyən edilmişdir.

Liu və Jordan adlı modeldə səthə düşən düz (və ya birbaşa) günəş şüasının hesablanması aşağıdakı düstur ilə təyin edilir:

$$I_{be,s} = I_{b,s} R_b \quad (3)$$

Burada $I_{b,s}$ (kVth/m²) üfqi səthə düşən düz şüanın saatlıq miqdarını, R_b isə həmin şüanın enerjiyə çevrilmə əmsalını ifadə edir.

Nəticə

Tədqiqatımız sayəsində əldə etdiyimiz nəticələr və təkliflər aşağıdakılardır.

1) Alternativ enerji bazarının inkişaf etməsi təkcə bu sahə üzrə deyil, həmçinin təmir, montaj, logistik və satış cəhətdən ixtisaslaşmış kadrlara ehtiyacın əmələ gəlməsinə şərait yaradacaq – yeni iş yerləri açılmış olacaq.

2) Yenilənə bilən enerji sistemlərini tətbiq edən sahibkar dövlətdən enerji əldə etmək üçün əlavə xərc çəkməyəcək və bunun nəticəsində qazanc əldə etmiş olacaq.

3) Ölkəmizdə günəşli və küləkli saatların sayı çox olduğundan, ancaq bu sahə üzrə sistemlərin qurulması, dövlət tərəfindən sahibkarlara transferlərin həyata keçirilərək su hövzələrinin bol olduğu bölgələrdə dalğa və hidroelektrik enerjisindən, sənaye müəssisələrinin yerləşdiyi yerlərdə isə monokristal quruluşlu fotoqalvanik sistemlərin yaradılması məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

- Gary L. Johnson. Wind Energy Systems Manhattan, KS, May 19,2005. 449 s.
- Jenny Hayward, Peter Osman. The potential of wave energy. Canberra Australia published by CSIRO, mart 2011. 18 s.
- Mason Matthew. “Renewable energy:All you need to know” məqaləsi. 2017
- Muhammet Kayfeci. Alternatif Enerji Kaynakları. İstanbul, 2011. 57 s.
- Rik DeGunther. Alternative Energy For Dummies. Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, Indiana, 2009, 388 s.

6. Rethinking energy 2017 by IRENA. Abu Dhabi, 2017. 130 s.
7. Sebahattin Ünalın. Alternatif Enerji Kaynakları. İstanbul, 2010. 66 s.
8. Williams Matt. “What is alternative energy?” adlı məqalə. 29 dekabr 2016.

Арзу Ислам кызы Миргейдарова
доцент кафедры “Экономика и менеджмент в
отраслях энергии и нефтехимии”
Азербайджанского Государственного
Университета Нефти и Химии

Исследование и экономическая оценка использования альтернативных источников энергии при снабжении производства энергией

Резюме

В наше время бурное развитие промышленности и сельского хозяйства, рост населения и повышение уровня жизни населения, резкое увеличение числа потребителей энергии, потребность в топливе растут день ото дня. В нашем современном мире, который сталкивается с глобальными экологическими проблемами, ученые все чаще задумываются о поиске и применении экологически чистых источников энергии.

Основной целью использования альтернативных источников энергии является обеспечение эффективного использования других энергоресурсов путем развития производства энергии из возобновляемых и экологически чистых источников, используя потенциал окружающей среды.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, возобновляемые источники энергии, ветряные турбины, солнечные батареи.

Arzu Islam Mirqeydarova
Azerbaijan State Oil and Industry University
“Economics and management of oil and petrochemical
industries” department, assistant professor

Research and economic assessment of the use of alternative energy sources in the energy supply of production

Summary

Nowadays, the rapid development of industry and agriculture, population growth and improving living standards, a sharp increase in the number of energy consumers, the need for fuel are growing day by day. In our modern world, which is facing global environmental problems, scientists are increasingly thinking about finding and using environmentally friendly energy sources.

The main purpose of using alternative energy sources is to ensure the efficient use of other energy resources by developing energy production from renewable and environmentally friendly sources, using the potential of the environment.

Key words: alternative energy sources, renewable energy sources, wind turbines, solar panels.