Journal ecology and water management
Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı, ***№3, 06.2026***

https://doi.org/10.58225/ekosu.2026.3-12-17

UOT 620.92:332.1

ƏLİYEV B.H., YUSUBZADƏ Ş.S.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti
,sbnmyusubzad@gmail.com

AZƏRBAYCANDA EKOENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN İNKİŞAF DİNAMİKASI VƏ REGİONAL TƏTBİQ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Giriş.Təbiət nədir? Bizim və bir çox canlıların yaşayış məskəni olan, qida mənbəyi və enerji ilə təmin edən təbii mühitdir. O, insan müdaxiləsi olmadan mövcud ola bilən mühitdir. Təbiət canlı və cansız aləmin, kainatın və onu idarə edən qanunauyğunluqların bütövlüyüdür.

Günü-gündən artan tələbatlar nəticəsində bəşərin təbiətdən istifadəsi də artan tələbatlara düz mütənasib olaraq artmışdır. Bunun nəticəsində insanların bədəninin 60-70%-ni təşkil edən, canlıların yaşamasını tmin edən və bir çox bioloji, kimyəvi və fiziki proseslərin getməsi üçün şərait yaradan və ya mühit yaradan və bunun kimi bir çox önümli funksiyaları özündə daşıyan su ehtiyatlarına, insanın və digər canlıların yaşama yeri olan, kənd təsərrüfatı məhsullarını əldə etdiyimiz və təbiətin barmaq izi sayılan (bir ərazidə olan torpaq öz quruluşu, humusu və tərkibində olan mikroorqanizmlərinə görə digər bir ərazidən tamamilə fərqlənir. Hətta onun bu xüsusiyyətindən kriminologiyada da istifadə olunur.) torpağa, insanların və digər canlıların yaşamağını təmin edən havaya ciddi ziyan dəymişdir. Bir sözlə, insan təəssüflər olsun ki, təbiətin bir parçası olduğunu unutmuş, özünü təbiətin sahibi kimi görmüşdür. Bunun qarşısında isə təbiət bizə daha mərhəmətli yanaşmış, normal həyat şəraiti üçün enerji əldə etmək məqsədilə tükənən və tükənməyən enerjilər təqdim etmişdir. Tükənən enerji mənbələrinə nefti, qazı və kömürü aid etmək olar. Tükənməyən enerji mənbələrinə isə Günəşi, küləyi, geotermal, hidroenerji və biokütlə kimi təbiətdə olan enerjiləri nümunə göstərmək olar.

Tədqiqatın metodikası. Tədqiqat çərçivəsində Azərbaycan ərazisində mövcud və planlaşdırılan Günəş, külək və hidroenerji stansiyaları üçün hər bir enerji növünün potensialı, qurulu gücü və il ərzində istehsal etdiyi elektrik həcmi ədədi və coğrafi məlumatlar əsasında analiz edilmişdir.

Təhlil və müzakirələr. Analiz nəticəsi göstərir ki, Günəş və külək enerjisi xüsusilə cənub və şərq bölgələrində səmərəlidir, su enerjisi isə ölkənin əsas enerji balansını stabilləşdirməkdə mühüm rol oynayır. Bu da Azərbaycanın bərpa olunan enerji strategiyasını dəstəkləyir.

Ekoenerjiyə ümumi baxış. Ekoenerji təbiətə az təsir göstərən və bərpa olunan enerji mənbələrindən əldə olunan enerjidir. Burada əsas məqsəd həm enerji ehtiyacını qarşılamaq, həm də ətraf mühitin qorunmasını təmin etməkdir. Ekoenerji növlərinə aşağıdakıları nümunə göstərmək olar.: 1)Günəş; 2) Külək; 3) Su; 4) Biokütlə; 5) Geotermal enerjiləri

Günəş enerjisi- Günəş işığından enerji əldə edilməsi texnologiyasıdır. Günümüzdə binalarda Günəş enerjisindən maksimum fayda əldə etmək üçün 3 əsas yanaşma mövcuddur.

1) Passiv Günəş istiliyi
2) Aktiv Günəş istiliyi
3) Fotoqalvanik Günəş sistemləri

Passiv Günəş istiliyi olan binaların layihələndirilməsi aşağıdakı kimidir:

1) Nəzarət olunan ventilyasiya və gündüz işıqlandırmasından istifadə etməklə yüksək səviyyədə rahatlığın təmin edilməsi;
2) Binanın yüksək səviyyəli izolyasiyası və germetikliyini təmin etməklə istilik itkilərinin qarşısının alınması;
3) Binada Günəşin faydalarını maksimumlaşdırmaq (düzgün səmtləşdirmə və planlaşdırma, şüşələnmə)

Bu layihələrin funksiyası digər mexaniki isitmə cihazından çox fərqlidir. Belə ki, bu tip layihələrdən istifadə olunmuş ev daxilində temperaturu saxlamaq üçün binanı istiliyi

özünə çəkən və daha sonra istiliyi tədricən buraxan xüsusiyyətləri əhatə etməklə fəaliyyət göstərir.

Aktiv Günəş enerjisi günümüzdə yetərincə istifadə olunan texnologiyadır. Texnologiyanın əsas məqsədi Günəş enerjisini digər faydalı enerji formalarına çevirməkdən ibarətdir. Bu bir qayda olaraq istilik və elektrik enerjisinə konversiya ola bilər. Müəyyən qədər passiv Günəş istiliyinə bənzəyir, amma bu texnologiya daha əhatəli prosesdir. Çünki bu prosesdə daha çox istilik alınır.

Fotoqalvanik sistemlərdə Günəş işığı elektrik enerjisinə çevrilir. Fotoqalvanik elementlərdə fotovoltaik effekt adlanan proses baş verir ki, bu proses Günəş işığının udulmasından, elektronların ayrılmasından və elektrik cərəyanının yaranmasından ibarətdir. Hazırlanmasında əsasən silikon materialdan istifadə olunmuş yarımkeçirici bateryalarda Günəş fotonları bura düşür və elektronları enerji alaraq hərəkət etdirir.

Elektronların ayrılması prosesində yarımkeçirici material p-tipi və n-tipi qatlara bölünür. Elektrik cərəyanının yaranması prosesində elektronlar xarici dövrədən keçərək yük daşıyır və cərəyan əmələ gəlir.

Fotoqalvanik sistemlərin növləri: 1) Monokristal; 2) Polikristal; 3) İncə təbəqəli; 4) Perivskit panellər.

Monokristal panellər - Günəş panelləri yüksək saflıqda silikon kristallardan hazırlanan Günəş fotovoltaik panellərinin bir növüdür. Bu panellərin istehsalı silikon kütlələrin böyüməsi ilə başlayır. Bu proses temperatur 1400 C^0-dən yüksək olduqda yüksək təmizlikli silisiumun (Si) bir tigeldə ərimәsini nəzərdə tutur. Daha da bərk kristal quruluş yaratmaq üçün ərinmiş silisium xüsusi nəzarət edilən mühitdə soyudulur.

Tək kristalın əmələ gəlməsini əldə etmək istəyiriksə, ərinmiş silisiumun içərisinə kiçik bir silisium toxumu daxil edilir. Toxum kristalı ərinmiş silisium soyuduqca şablon rolunu oynayır. Bunun nəticəsində silikon atomları vahid qəfəs strukturunda düzülür. Ən son mərhələdə isə tək kristal quruluşlu silindrik külçənin əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Külçə tam bərkidikdən sonra o, tigedən çıxarılır. Onun formasını və səthini təmizləmək üçün əlavə emaldan keçir.

Polikristal Günəş panelləri- poli sözünün mənası çox deməkdir. Günəş enerjisi sistemləri üçün istifadə olunan fotovoltaik (PV) panellərin əsas növlərindən biridir.

Prosesə xam silisiumun çıxarılması ilə başlayan ciddi bir istehsal prosesilə hazırlanır. Külçələr tor kimi bir quruluşa yığılan nazik vaflilərə dilimlənir. Polikristal panellər nizamsız quruluşludur. Hər bir hüceyrə daxilində kristalların polikristal panelləri monokristal analoqlarından fərqləndirilir.

3 əsas növü vardır.

1) Amorf silikon (a-Si) panellər – yüksək işıq udma qabiliyyətinə malik, elastik substratlar üzərində istifadə oluna bilən və effektivliyi 6-10% arasında olan amorf silikonun kimyəvi tərkibi H_2 ilə doymuş amorf silikondur.
2) Kadmium tellurid (Cd Te) panellər- yüksək işıq udma qabiliyyətinə malik, nisbətən ucuz istehsal olunan bu panellərin əsas tərkibi kadmium və tellurdur. Burada fotonlar kadmium-tellur təbəqəsini keçəndə elektronları cərəyan əmələ gətirir.
3) CİGS (mis, indium, qalium, selenid) - 15-20% səmərəliliyi olan, nazik elastik, substrat üzərində qurulur. Burada elektronlar və "oyuqlar" fotoenerji ilə ayrılır.

Perovskit – perovskitlərin ümumi formulu ABX_3 formuluna malikdirlər. $CaTiO_3$ ilə eyni kristal quruluşa malikdirlər. Bir sözlə, xüsusi kristal strukturuna malik bir materialdır. ABX_3 ümumi formulunda:

- Burada A böyük ion (məsələn; $CH_3NH_3^+$ metilammonium);
- B kiçik Me ionu (Pb^{+2});
- X isə halogendir.

Perovskit kristal quruluşlu fleyt kimi qatlı, elektron və boşluq hərəkətini asanlaşdırır.

Kükək enerjisi - bu enerji təmiz enerji mənbəyi kimi istifadə olunan və əhəmiyyəti gündən-günə artan enerji növüdür. Bu sahədə daha geniş və effektiv marrifləndirmə aparmaq məqsədilə 15 iyun Dünya Külək Günü kimi qeyd olunur. Dünya ölkələrinə nəzər salsaq, Çinin, ABŞ-ın, Almaniyanın, İspaniya və Hindistanın külək enerjisindən istifadədə ön sırada olduğunu görərik. Azərbaycanda da külək enerjisindən istifadə yetərincə effek-

tivdir. Belə əraziyə nümunə olaraq Abşeron yarımadasını nümunə göstərə bilərik. Belə ki, Abşeron yarımadasında küləyin orta illik sürəti 4-6 m/san və daha da yüksək ola bilir. Bu səbəbdən də ərazi yetərincə yüksək külək enerjisi potensialına malikdir.

Ümumiyyətlə, külək enerjisi hava axınlarının kinetik enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsi prosesidir. Ekoloji cəhətdən təmiz və sərfəli olan bu enerjinin çevrilmə prosesi aşağıdakı kimidir.

1) İlkin olaraq külək turbinin pərlərinə dəyərək onları fırladır;
2) Pərlərin fırlanması nəticəsində mexaniki enerji formasına düşən axın rotor vasitəsilə sürət qutusuna ötürülür və sürət artırılır;
3) Daha sonra isə sürətlənən fırlanma hərəkəti generatora ötürülür və burada mexaniki enerji elektrik enerjisinə çevrilir. Proses maqnit sahəsi hesabına baş verir.
4) Ən sonda isə istehsal olunan elektrik enerjisi gərginliyi artırılaraq şəbəkəyə ötürülür. Bu artırılma transformatorlar vasitəsilə artırılır.

ABŞ-da minlərlə külək turbinləri var və onlar çirkli fosil yanacaqlara alternativ olaraq elektrik istehsalını davamlı olaraq dəstəkləyir. Bunun əsas səbəbi son 10 ildə külək enerjisinin maliyyətinin təxminən 70% azalmasıdır. Tipik ömrü 20-25 ildir bu turbinlərin. ABŞ-da 40 ştatda 70000-dən çox külək turbinləri fəaliyyət göstərir. Tarixi külək dəyirmanları ilə məşhur Niderlandda isə indi müasir külək turbinlərindən elektrik enerjisinin 20%-dən çoxu istehsal edilir.

Su enerjisi- Su-elektrik stansiyası, qısaca SES, su kütlələrini enerji mənbəyi kimi istifadə edən və suyun məcra axınları ilə qabarma proseslərindən yaranan kinetik və potensial enerjini elektrik enerjisinə çevirən elektrik stansiyasıdır. Adətən SES bəndləri və su anbarları çayların üzərində yerləşdirilir və bu qurğular suyun toplanması, yönləndirilməsi və turbinlər vasitəsilə enerji istehsalına imkan verəcək şəkildə inşa olunur. Elektrik enerjisinin səmərəli istehsalını təmin etmək məqsədilə, SES-in yerləşdirilməsi zamanı iki əsas amil mütləq nəzərə alınmalıdır: birincisi, stansiyanın bütün ilboyu daimi su ilə təmin olunması, ikincisi isə çayın mümkün qədər meyilli və kanyonvari relyef formalarına malik olmasıdır.

Su-elektrik stansiyasının iş prinsipi hidroteknik sistemlərin quruluşuna əsaslanır və bu prinsip kifayət qədər sadədir. Hidrotexniki konstruksiyalardan ibarət zəncir hidroturbinlərin ucuna hərəkət edən suyu lazımi təzyiq səviyyəsinə çatdırır. Hərəkətdə olan suyun kinetik və potensial enerjisi generatorlarda elektrik enerjisinə çevrilir və nəticədə SES-in əsas funksiyası yerinə yetirilir.

Suyun tələb olunan təzyiqi əsasən bənd konstruksiyası vasitəsilə və müəyyən sahələrdə çayın konsentrasiyası və ya derivasiyası nəticəsində əldə olunur. Bəzi hallarda suyun lazımi təzyiqinin təmin edilməsi məqsədilə həm bənd, həm də derivasiyanın birlikdə tətbiqindən istifadə oluna bilər.

Bütün enerji avadanlıqları birbaşa SES binasında yerləşdirilir. Binanın strukturu onun təyinatına görə müəyyən edilmiş bölmələrə malikdir. Maşın zalında suyun cərəyanını birbaşa elektrik enerjisinə çevirən hidravlik aqreqatlar yerləşdirilir. Bundan əlavə, binada SES-in iş prosesinin idarə edilməsində istifadə olunan bütün avadanlıqlar, kontrol və ölçü qurğuları, bölüşdürücü və digər mühüm qurğular transformator stansiyası, beləliklə, stansiyanın fasiləsiz və səmərəli işləməsi təmin olunur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Çin Tibetdə təxminən 167 milyard dollara başa gələn dünyanın ən böyük su elektrik stansiyasının tikintisinə başlayıb. Stansiyanın layihə gücü 60 milyon kilovat olacaq. Hazırda planetin ən böyük su elektrik stansiyası layihə gücü 22,4 milyon kilovat olan Çindəki "Sansyadır".

Geotermal enerjisi- planetimizdə praktiki olaraq tükənməz, istifadəsi perspektivli və küllü miqdarda geotermal enerji ehtiyatları vardır. İslandiyanın paytaxtı olan Reykavikdə olduğu kimi bir çox ölkələrdə isitmə üçün termal sular geniş tətbiq olunur.

1904-cü ildə İtaliyada ilk dəfə olaraq geotermal elektrik stansiyasının istismarına başlanmışdır. Son illərdə bu stansiyalara maraq daha da artmışdır. İstilik təchizatı üçün Yeni Zelandiyada, İtaliyada və Avstraliyada böyük miqyasda istifadə olunur.

Yerin istiliyindən istifadə olunması birbaşa isti mənbələrin yerləşmə dərinliyindən

asılıdır. Bu hadisələrin təbiətini izah etmək üçün vulkan püskürməsi hadisəsinə baxa bilərik. Belə ki, yerin dərin qatlarına vardıqca temperatur artır. Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, yerin 40 km dərinliyində temperatur 1200 C^0-yə bərabərdir. Ancaq Yer qatlarının bu cür dərlinliyində 1210 MPa təzyiq nəticəsində ərimə baş vermir.

Təzyiqin azalması zamanı süxurların əriməsi halı baş verir. Bu hal əsasən Yer qabığının tektonik hərəkətləri zamanı müşahidə olunur. Tektonik qırılmalar və çatların əmələ gəlməsinə Yer təbəqələrinin yerdəyişməsi nəticəsində yaranan dartılma qüvvələri səbəb olur. Bu cür sahələrdə formalaşan maqmatik kütlə həmin çatlar vasitəsilə Yerin səthinə doğru hərəkət edir və bəzi hallarda isə su buxarı, isti qazlar və püskürmə məhsulları şəklində xaric olunur. Elə hallar da olur ki, maqma səthə çatmadan əvvəl genişlənmə və təzyiqin azalması nəticəsində yuxarı qalxma prosesini dayandırır. Bu zaman Yerin dərin qatlarında yerləşən qızmış süxurlar uzun müddət, hətta on min illərlə tədricən soyuyur.

Qızmış süxurlardan istiliyin ötürülməsi əsasən süxur qatlarının istilikkeçirməsi və isti qazlarla su buxarının konvektiv hərəkəti kimi iki əsas mexanizmdən ibarətdir. Bu buxar və isti qazlar tektonik çatlar boyunca səthə doğru qalxaraq yeraltı sularla qarşılıqlı təsirə girərək onları qızdırır. Və nəticədə bu suların istilik enerjisindən geotermal elektrik stansiyalarında isitfadə edilir.

Elektrik enerjisinin Yeni Zelandiya 40% və İtaliyada 6%-i geotermal enerji mənbələrindən istifadə nəticəsində istehsal olunmuşdur. Bu ölkələrdə fəaliyyət göstərən geotermal elektrik stansiyalarının işinin təhlili onu göstərir ki, zaman keçdikcə istismar olunan quyularda temperatur və təzyiq azalır. Bundan başqa, quyuların ətrafında təxminən 6 km radiusda səthin soyuması müşahidə olunur. Bunun nəticəsində isə quyuların məhsuldarlığı eksponensial qanuna uyğun olaraq azalır.

Biokütlə enerjisi - son dövrlərdə süni energetik plantasiyaların yaradılması zərurəti nəzərdən keçirilir və bu həmin plantasiyalarda biokütlənin yetişdirilməsi, daha sonra isə həmin bitkilərdən bioloji enerjinin əldə olunması nəzərdə tutulur.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, meşələrin fotosintez prosesi nəticəsində yaratdıqları ümumi enerjinin təqribən 50 Tbt səviyyəsində olduğu məlum olmuşdur. Bu rəqəm təbii qaz və neft hasilatının ümumi həcmindən təxminən 10 dəfə çoxdur. İnsanların bitkilərin həyat fəaliyyəti nəticəsində Günəş enerjisinin kimyəvi enerjiyə çevrilməsi prosesi uzun müddətdir ki, davam edir.

Energetik plantasiyalarda əldə olunan yanacağın maya dəyəri neftin dünya bazarında olan qiymətindən xeyli aşağıdır. Bu maya dəyərinin təqribən 25 dollar/ton olacağı proqnozlaşdırılır.

Gələcəyin enerjisi olaraq, hidrogenin kimyəvi enerjisi son dövrlərdə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Çünki hidrogen ehtiyatları tükənməzdir və hər hansı bir regionla məhdudlaşmır. Hidrogen enerjisi əsasən su molekullarının tərkibində mövcuddur. Hidrogenin oksigenlə reaksiyası (yanması) nəticəsində su əmələ gəlir və bu proses mühitin çirklənməsinə səbəb olmur və reaksiya nəticəsində istilik ayrılır. Bundan başqa, hidrogen təbii qazdan da alına bilər. Yaxın zamanlarda isə onun kömürün qazlaşdırılması yolu ilə də alınması nəzərdə tutulur.

Gələcəyin əsas alternativ enerji mənbəyi hesab olunan hidrogen yanacağının istifadəsinin tətbiqi artan enerji tələbatlarının təmin olunması, üzvi və nüvə yanacaqlarına olan tələbatın azaldılması və ətraf mühitə mənfi təsirin minumuma endirilməsi kimi prosesləri həyata keçirməkdə kömək olacaqdır.

Azərbaycanda ekoenergetikanın inkişaf tarixi və tətbiqi-Azərbaycanda ekoenergetika sisteminin formalaşması uzun inkişaf prosesi keçmişdir və bu inkişaf ölkədə neft sənayesinin yüksəlişi ilə sıx əlaqədardır.

1897-ci ildə 550 kVt gücündə "Nobel qardaşları neft istehsalı birliyi tərəfindən" Bakı ətrafında ilk elektrik stansiyası tikilmişdir. Daha sonra isə 1899-cu ildə Beloqorodosk və Bibiheybət elektrik stansiyası səhmdar cəmiyyəti tərəfindən inşa edilmişdir. Beloqorodosk stansiyası ilə Balaxanı neft sahəsini birləşdirən yüksək gərginlikli elektrik veriliş xətti 1906-cı ildə Rusiyada istifadəyə verilmişdir.

Daha sonralar isə ekoenrgetika sisteminin inkişafı sürətlənmişdir. Bunun nəticəsidir ki, 1923-cü ildə respublikada 200 mln.kVt*s elektrik enerjisi istehsal olunmuşdur. Ümumi quraşdırılmış güc 1926-cı ildə 85,4 min kVt-a çatmışdır. Gəncə, Zaqatala, Quba və digər bölgələrdə kiçik elektrik stansiyaları 1930-cu ildə yaradılmış və Azərenerji 1935-ci ildə energetika sahəsinin daha da inkişafı məqsədilə təsis edilmişdir.

Azərbaycanda sonrakı dövrlərdə ekoenergetika daha da inkişaf edərək 1950-1960-cı illərdə regionlararası mərhələyə keçmişdir. Mingəçevir su elektrik stansiyasının istifadəyə verilməsi enerji təminatında sabitlik yaratmışdır. Məhz bu dövrdə Gürcüstan ilə paralel enerji mübadiləsi başlamış və daha sonralar isə Zaqafqaziya birləşmiş enerji sistemi formalaşmışdır.

1970-1980-ci illər ekoenergetikamızın intensiv inkişaf dövrü kimi xarakterizə olunur. Bu dövrdə Azərbaycan Dövlət Rayon Elektrik Stansiyasının istifadəyə verilməsi enerji əldə edilməsini əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır.

Müstəqillik dövründə isə energetika sektoru demək olar ki, yenidən qurulmuşdur. 2002-ci ildə Şimal elektrik stansiyasında müasir enerji blokunun istifadəyə verilməsi, 2007-ci ildən isə Azərbaycan elektrik enerjisinin ixrac edilməsi məhz bu qəbildəndir. Hal-hazırda respublikamız Gürcüstan, Rusiya və Türkiyə ilə enerji mübadiləsi aparır.

Çoxşaxəli inkişaf prosesi keçən energetikamız bu gün də inkişaf etməkdədir. Azərbaycanda elektrik enerjisinin əsas hissəsi elektrik stansiyalarının payına düşür. Əsas yanacaq kimi neft, təbii qaz və qaz kondensatının istifadə olunduğu bu stansiyalar əsasən Mingəçevir, Şirvan, Bakı və Sumqayıt ərazilərində yerləşir.

Ölkənin mühim enerji mənbələrindən biri də su elektrik stansiyalarıdır. Mingəçevir, Şəmkir və Araz elektrik stansiyaları belə stansiyalara aiddir və bu stansiyalar əsasən Araz və Kür çayı üzərində yerləşir.

Küləyin sürətinin yüksək olduğu Abşeron yarımadasında külək enerjisindən istifadə effektiv üsul hesab olunur. Belə ki, "Xızı-Abşeron Külək Elektrik Stansiyası hazırda nə - inki ölkənin hətta Qafqazın ən böyük külək stansiyası hesab olunur. Bu stansiya üçün ümumi olaraq 37 ha torpaq sahəsi ayrılıb. Onun 14,2 ha-ı Abşeron rayonuna, 22,6 ha-ı isə Xızı rayonuna düşür. Abşeronda ümumi gücü 78 MVt olan 12 turbin, Xızıda isə ümumi gücü 162 MVt olan 25 turbin enerji almaq üçün fəaliyyət göstərir.

Bundan başqa kənd təsərrüfatı rayonlarında, ələxsus da Kür-Araz ovalığında kənd təsərrüfatı tullantıları və bitki mənşəli xammal hesabına biokütlə enerjisi də əldə olunur.

Azərbaycanda Qaradağ, Qobustan, Biləsuvar, Neftçala ərazilərində GES-lər yaradılır. Qaradağ ərazisində 230 MVt gücündə olan sənaye səviyyəli stansiya artıq istismara verilib. Bu ərazidə 570 000 Günəş paneli quraşdırılmış və illik təbii qaz sərfiyyatı əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmışdır. Qobustanda 100 MVt gücündə, Biləsuvarda isə 445 MVt gücündə (ən böyük) enerji layihələrinin həyata keçirilməsi planlaşdırılır. Cəbrayıl rayonunda " Şəms" GES 50 MVt gücündədir. Bu stansiyalar sayəsində ümumilikdə illik 268 milyon kVt/saat elektrik enerjisi istehsalı nəzərdə tutulur.

Ekoenergetikaya olan bu cür sistemli və davamlı yanaşma həm enerji istehsalının davamlılığını təmin edəcək, həm də Azərbaycanın karbon izini azaltmağa, ekoloji tarazlığın qorunmasına və ekoloji dayanıqlılığa nail olmağa imkan yaradcaqdır.

NƏTİCƏ

Aparılan təhlil göstərir ki, Azərbaycanda ekoenerji mənbələrinin inkişafı enerji təhlükəsizliyi və ekoloji dayanıqlılıq baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Günəş, külək və su enerjisi üzrə həyata keçirilən layihələr ölkədə alternativ enerjinin tətbiqini genişləndirir və karbon emissiyalarının azalmasına töhfə verir.

ƏDƏBİYYAT

1. B.H. Əliyev, F.G. Ağayeva E.B., İsgəndərzadə, A.S. Ağababalı. Azərbaycanada işğaldan azad edilmiş torpaqlarının ekoloji problemləri və onların həlli yolları. Monoqrafiya. Bakı, "Vektor", 2025, 288 s.
2. A.İ. Quliyeva. Enerji ehtiyyatları və elektrik enerji istehsalı, Sumqayıt-2023 Dərs vəsaiti. 173 səh.

3. Abşeron yarımadasının ekoloji roblemləri və onların həlli yolları- (B.H. Əliyev, L.N. Fərəcova, İ.K. Həmzəyeva, Ş.S. Hüseynli. Dərs vəsaiti. Bakı-AzMİU, 2022. 226 səh.)
4. https://renewables.az/az/news/x-z-aberon-k-l-k-elektrik-stansiyas-az-rbaycan-n-v-qafqaz-n-n-b-y-k-k-l-k-enerji-layih-si
5. F.F. Məmmədov. Azərbaycanda Günəş enerjisindən istifadə və müasir Günəş energetik qurğuları. Dərs vəsaiti. 204 səh.
6. B.H. Əliyev (2008). Azərbaycanın dağ əkinçiliyi şəraitində suvarmanın avtomatik əsasları
7. B.H. Əliyev (2009). Основы орошаемого земледелия в азербайджане
8. IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Cambridge University Press.
9. UNESCO (2020). World Water Development Report: Water and Climate Change.
10. FAO (2021). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW). Rome.
11. World Bank (2020). High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy. Washington DC.
12. WMO (2021). State of the Global Climate 2021. Geneva.
13. Oki T., Kanae S. (2006). Global hydrological cycles and world water resources. Science, 313(5790), 1068–1072.
14. Arnell N.W. (2004). Climate change and global water resources. Global Environmental Change, 14, 31–52.

Əliyev B.H., Yusubzadə Ş.S.
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Unversiteti
,sbnmyusubzad@gmail.com

Azərbaycanda ekoenerji mənbələrinin inkişaf dinamikası və regional tətbiq xüsusiyyətləri

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycanda ekoenerji mənbələrinin mövcud vəziyyəti və inkişaf perspektivləri haqqında araşdırmalar aparılmış və təhlil edilmişdir. Azərbaycan müxtəlif bərpa olunan enerji ehtiyatları, o cümlədən külək, Günəş, hidroenerji, biokütlə və geotermal enerji potensialına malik ölkə kimi xarakterizə olunur. Bu enerji mənbələrinin respublikanın ayrı-ayrı bölgələrində tətbiqi və enerji sistemində rolu araşdırılmışdır.

Tədqiqat zamanı alternativ enerji mənbələrinin istifadəsinin iqtisadi və ekoloji üstünlükləri, eləcə də ənənəvi enerji resurslarından asılılığın azaldılmasında rolu müəyyən edilmişdir.

***Açar sözlər**: Azərbaycan, ekoenerji, bərpa olunan enerji, külək enerjisi, günəş enerjisi, hidroenerji, biokütlə enerjisi, geotermal enerji, enerji resursları, davamlı inkişaf.*

Aliyev B.H., Yusubzade S.S.

Azerbaijan University of Architecture and Construction
,sbnmyusubzad@gmail.com

Development dynamics and regional application features of eco-energy sources in Azerbaijan

ABSTRACT

The article presents research and analysis on the current state and development prospects of eco-energy resources in Azerbaijan. Azerbaijan is characterized as a country with diverse renewable energy resources, including wind, solar, hydropower, biomass, and geothermal energy potential. The application of these energy sources in various regions of the country and their role in the energy system have been examined.

The study identifies the economic and environmental advantages of using alternative energy sources, as well as their role in reducing dependence on traditional energy resources.

***Key words:** Azerbaijan, eco-energy, renewable energy, wind energy, solar energy, hydropower, biomass energy, geothermal energy, energy resources, sustainable development*

Məqaləyə AzMİU-nun "Meliorasiya və su təsərrüfatı tikintisi" kafedrasının dosenti A.Ə. Mürsəlov rəy vermişdir.

Redaksiyaya daxil olma/Received 14.04.2026
Çapa qəbul olunma/Acceptid for publication 13.05.2026