



The XXXVI International Scientific Symposium

"Multidisciplinary Studies of the Turkish World"

The XXXVI International Scientific  
Symposium  
"Multidisciplinary Studies of  
the Turkish World",  
dedicated to the 125th anniversary of the  
famous Turkologist  
Amin Abid Gultekin



Proceedings Book

The 25th of March 2023  
Eskishehir / Türkiye

The XXXVI International Scientific Symposium "Multidisciplinary Studies of the Turkish World"  
The 25<sup>th</sup> of March 2023 ISBN: 978-605-72481-0-7 Eskishehir / Türkiye



## The XXXVI International Scientific Symposium

# *"Multidisciplinary Studies of the Turkish World"*

dedicated to the 125<sup>th</sup> anniversary of the famous Turkologist

*Amin Abid Gultekin*



# Proceedings Book

*The 25<sup>th</sup> of March 2023*

*Eskishehir / Türkiye*

## The XXXVI International Scientific Symposium

### "*Multidisciplinary Studies of the Turkish World*", dedicated to the 125<sup>th</sup> anniversary of the famous Azerbaijani poet *Amin Abid Gultekin*

© BU KİTABIN HER TÜRLÜ YAYIN HAKKI KAFKARS EĞİTİM YAYINLARINA AİTTİR TÜM HAKLARI SAKLIDIR. KİTABIN TAMAMEN VEYA BİR KISMI 5846 SAYILI YASANIN HÜKÜMLERİNE GÖRE, KİTABI YAYINLAYAN FİRMANIN ÖNCEDEN İZİNİ OLMADAN ELEKTRONİK, MEKANİK, FOTOKOPİ YA DA HERHANGİ BİR KAYIT SİSTEMİYLE ÇOĞALTILAMAZ, YAYINLANAMAZ,DEPOLANAMAZ.

**Editör:** Doç. Dr. Ilkin GULUSOY

(T.C. Kafkas Üniversitesi Çağdaş Türk Lehçeleri ve Edebiyatları Bölümü)

**Baskı :** 1



UZUN DİJİTAL MATBAA, SONÇAĞ YAYINCILIK MATBAACILIK  
TESCİLLİ MARKASIDIR. İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı No.: 48/48 İskitler  
06070 ANKARA (312) 341 36 67  
www.uzundijital.com - uzun@uzundijital.com

**1. Baskı Yılı** : Mart, 2023  
**ISBN** : 978-605-72481-0-7



#### KAFKARS EĞİTİM YAYINLARI

**Adres** : Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi B Blok Zemin Kat-KARS  
**Tel** : 0474 225 20 57  
**GSM** : 0535 082 16 16  
**e-mail** : [kafkarsyayincilik@hotmail.com](mailto:kafkarsyayincilik@hotmail.com)

***Editor-in-Chief:***

**Ilkin GULUSOY**

PhD, Associate Professor of the Department of Modern Turkic Languages and Literatures  
Kafkas University / Türkiye

***Organizing Group***

Eskishehir Osmangazi University / Türkiye  
Scientific and Educational Center «Elger» / Azerbaijan  
Department of Modern Turkic Languages and Literatures, Kafkas University / Türkiye  
Research Center of Caucasus and Central Asia, Kafkas University / Türkiye

***Chairman of the Organizing Committee***

**Ellada GERAYZADE**

Honorable Professor of the International Personnel Academy (UNESCO)  
PhD, Associate Professor of the Department of Modern Turkic Languages and Literatures  
Kafkas University / Türkiye

***Organizing Committee***

**Hacali NECEFOGLU**

Professor, Doctor of Sciences, Head of the Research Center of Caucasus and Central Asia, Kafkas University  
/ Türkiye

**Medine SIVRI**

Professor, Doctor of Sciences, Eskişehir Osmangazi University / Türkiye

**Ferzane DEVLETABADI**

PhD, Associate Professor, Eskişehir Osmangazi University / Türkiye

**Gül Mükerrerem ÖZTÜRK**

PhD, Associate Professor, Rize Recep Tayyip Erdoğan University/ Türkiye

**Arzu YETİM**

PhD, Lecturer, Eskişehir Osmangazi University / Türkiye

**Zeynep KÖSTELOĞLU**

PhD, Lecturer, Eskişehir Osmangazi University / Türkiye

**Sudan ALTUN**

PhD, Lecturer, Kafkas University / Türkiye

**Halil ÖZDEMİR**

Research Assistant, Siirt University / Türkiye

**Tamar KHVEDELIANI**

Professor, Dr., Grigol Robakidze University / Georgia

**Amil ASGAROV**

PhD, Associate Professor, Nakhchivan State University / Azerbaijan

**Aygun SARDAROVA**

PhD, Associate Professor, Azerbaijan State Agrarian University /Azerbaijan

**Afag RAMAZANOVA**

PhD, Associate Professor, Folklore Institute, ANAS / Azerbaijan

**Joshkun ZEKİ**

PhD, Associate Professor, Kafkas University / Türkiye

**Mujkan Mammadzada**

PhD, Azerbaijan State Physical Culture and Sports Academy / Azerbaijan

**Ulviyya HUSEYNOVA**

PhD, Leading Researcher of Baku State University /Azerbaijan

**Turkan JALILOVA**

Senior Lecturer, Ganja State University / Azerbaijan

**Nubar BAYRAMOVA**

Senior Lecturer, Deputy Dean of Pedagogy of Guba Branch in Azerbaijan State Pedagogical  
University/Azerbaijan

**Konul GULIYEVA**

PhD, Lecturer, Department of Modern Turkic Languages and Literatures of Kafkas University/Türkiye

**Ekin AKTÜRK**

PhD, Lecturer, Department of Modern Turkic Languages and Literatures of Kafkas University/Türkiye

**Elman GERAYZADE**

Director of Scientific and Education Center "ELGER" / Azerbaijan

**Vafa KARIMOVA**

Vice Director of Scientific and Education Center "ELGER" / Azerbaijan

***Scientific Board***

- Prof. Dr. Anna DIBO (Russia)  
Prof. Dr. Meri LOMIYA (Georgia)  
Prof. Dr. Engin KILICH (Türkiye)  
Prof. Dr. Abbasali VAFI (Iran)  
Prof. Dr. Peggy Simcic BRØNN (Norway)  
Prof. Dr. Gulnazi GALDAVA (Georgia)  
Prof. Dr. Pekka KORVENMAA (Finland)  
Prof. Dr. Carina JAHANI (Sweden)  
Prof. Dr. Samal TULEUBAYEVA (Kazakhstan)  
Prof. Dr. Remzi DEVLETOV (Russia)  
Prof. Dr. Dulatbey KIDIRBEKULI (Kazakhstan)  
Prof. Dr. Juliboy ELTAZAROV (Uzbekistan)  
Prof. Dr. Roin MALAKMADZE (Georgia)  
Prof. Dr. Danuta CHMIELOWSKA (Poland)  
Prof. Dr. Amantay SHARIP (Kazakhstan)  
Prof. Dr. Asif HACILI (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Andrey MELKOV (Russia)  
Prof. Dr. Davoud ESPARHAM (Iran)  
Prof. Dr. Saadat KARIMI (Sweden)  
Prof. Dr. Asghar MOSLEH (Iran)  
Prof. Dr. Atilla JORMA (North Makedonia)  
Prof. Dr. Nizami JAFAROV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Adiba PASHAYEVA (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Rafiq NOVRUZOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Flora NADJI (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Hacalı NECEFOGLU (Türkiye)  
Prof. Dr. Teymur ILYASLI (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Rafiq IMRANI (Türkiye)  
Prof. Dr. Asmed MUKHTAROVA (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Gulnara MURTAZAYEVA (Russia)  
Prof. Dr. Zahra MURADOVA (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Kamal JAMALOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Yusif SAFAROV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Indira DZAGANIA (Georgia)  
Prof. Dr. Abbas GUALOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Tahira MAMMAD (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Ramiz ASKER (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Bedirhan AHMADOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Shushana PUTKARADZE (Georgia)  
Prof. Dr. Maharram MAMMEDLI (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Mahire HUSEYNOVA (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Fariz AMIROV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Gocha KUCHUKHIDZE (Georgia)  
Prof. Dr. Inga SHAMILISHVILI (Georgia)  
Prof. Dr. Irada NURIYEVA (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Vagif SEYIDOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Janbakhish NAJAFOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Knyaz ASLAN (Azerbaijan)

Prof. Dr. Tarikh DOSTIYEV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Rovshan HUMBATALIYEV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Firadun IBRAHIMOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Rinat QADIYEV (Russia)  
Prof. Dr. Saadat SULTANOVA (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Fuad SADIGOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. Dilgam ISMAYILOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Bahruz BEKBABAYI (Iran)  
PhD, Associate professor Ellada GERAYZADE (Türkiye)  
PhD, Associate professor Shahin KHALAFOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Yagub MAMMEDOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Olga KLIMKINA (Ukraine)  
PhD, Associate professor Elmira FARAJULLAYEVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Gasem PURHASAN (Iran)  
PhD, Associate professor Nazile ABDULLAZADE (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Vladimir TISHIN (Russia)  
PhD, Associate professor Alsu NIGMATULINA (Russia)  
PhD, Associate professor Chulpan CHETIN (Türkiye)  
PhD, Associate professor Maryam YAKUBOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Irina MATVEYEVA (Russia)  
PhD, Associate professor Maria ISAKSSON (Norway)  
PhD, Associate professor Gulkhanim ISMIHANOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Mahammad MAMMADOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Farhad EMINOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Khatira MAHARRAMOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Aygun SARDAROVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Sevinj BABAYEVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Alakbar JABBARLI (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Mahila SHAHMURADOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Fakhraddin GULIYEV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Elmira NAGIYEVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Obidjon SHOFIYEV (Uzbekistan)  
PhD, Associate professor Sadakat ABBASOVA (Türkiye)  
PhD, Associate professor Nazim IBADOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Elnara AHMADOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Haqiqat YUSİFOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Sahil JAFAROV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Afina BARMANBAY (Türkiye)  
PhD, Associate professor Farhad EMINOV (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Dursun ADIGOZALOVA (Azerbaijan)  
PhD, Associate professor Tanzila Aliyeva (Azerbaijan)  
PhD, Dr. Muhammed Ibrahim HAMOOD (Iraq)  
PhD, Dr. Ali SHAMIL (Azerbaijan)  
PhD, Dr. Leyla MAJIDOVA (Azerbaijan)  
PhD, Dr. Joshkun ZEKİ (Türkiye)  
PhD, Dr. Onur KURUKAYA (Türkiye)  
PhD, Dr. Konul GULIYEVA (Türkiye)  
PhD, Dr. Ekin AKTÜRK (Türkiye)  
PhD, Dr. Muhammad ÇITGEZ (Türkiye)  
PhD, Dr. Sarkhan JAFAROV (Azerbaijan)

The XXXVI International Scientific Symposium "*Multidisciplinary Studies of the Turkish World*", dedicated to the 125<sup>th</sup> anniversary of the famous Azerbaijani poet *Amin Abid Gultekin* was held in *Eskishehir / Türkiye* on the 25<sup>th</sup> of March 2023. Scientists from 6 different countries (Azerbaijan, Türkiye, Georgia, Ukraine, Kazakhstan, Australia) took part at the conference.

$$g_2 = [p] - c_2 \cdot \frac{1}{x_1^2 - x_4^2} \quad (17)$$

here

$$c_2 = \frac{12F_{el} \cdot k_{el} \cdot k_1 \cdot k_2}{\pi}$$

3) condition of wear resistance of brake pulleys.

One of the parameters characterizing the basic performance of the brake is its wear resistance. The condition of wear resistance of brake pads can be expressed by the formula:

$$\delta_y = k_i \left( \frac{h}{R} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{P_a}{p\tau} \cdot \frac{1}{n_i} \cdot L \leq [\delta_y] \quad (18)$$

here,  $[\delta_y]$  - the output power of the brake pulleys was assumed to be  $[\delta_y] = \frac{1}{3} \delta_1$ ;  $k_i$  - coefficient, depending on the geometric shape and  $\frac{h}{R}$  - height of the section of the surface of the brake pads  $k_i = (0,15 \dots 0,21)$ ; - ratio of surface stuttering to its average radius  $\left( \frac{h}{R} = 10^{-1} \div 10^{-2} \right)$ ;  $\frac{P_a}{p\tau}$  - the ratio of the nominal pressure on the contact surface to the actual pressure  $\left( \frac{P_a}{p\tau} = 10^{-1} \div 10^{-4} \right)$ ;  $\frac{1}{n_i}$  - coefficient characterizing the resistance of a material to destruction under repeated exposure  $\left( \frac{1}{n_i} = 10^{-1} \div 10^{-12} \right)$ ;  $L$  - Whether the friction path is found as follows [4]:

$$L = Sn \quad (19)$$

here  $S$  - is the path of the brake disc during braking, for a uniform deceleration it is found as follows:

$$S = 0,5vt_T = 0,5 \cdot 0,5 \cdot \omega D_x t_T = \frac{\omega D_x t_T}{4} \quad (20)$$

$$n = T \times v$$

where  $n$  - is the number of attachments during the operation of the brake;  $T$  - is the running time of the brake pulleys per hour.

Taking into account expressions (19) and (20) in expression (18), we obtain:

$$\delta_y = k_i \left( \frac{h}{R} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{P_a}{p\tau} \cdot \frac{1}{n_i} \cdot \frac{\omega D_x \tau T v}{4} \leq [\delta_y] \quad (21)$$

Then we can express the condition of resistance to eating as follows [5].

$$g_3 = [\delta_y] - C_3 \cdot x_1 \geq 0 \quad (22)$$

here

$$C_3 = k_i \left( \frac{h}{R} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{P_a}{p\tau} \cdot \frac{1}{n_i} \cdot \frac{\omega}{4} \tau T v$$

4. Geometric dependencies of the design are conditional.

$$g_4 = x_4 - B d_v \geq 0 \quad (23)$$

where  $d_v$  - is the diameter of the shaft;  $B = (3,5)$  - is accepted.

$$g_5 = x_3 - 3 \geq 0 \quad (24)$$

Thus, the task is to find the expression (12)  $g_0$  of the objective function (14), (17), (22), (23) and (24) are reduced to finding the minimum under the restriction conditions. The compiled optimization problem belongs to a non-linear programming model. To solve problems of this type, a very common penalty function method is used. In this method, we determine the minimum of the function (12) and (14), (17), (22), (23) and in order to find the optimal values of the parameters  $x_i$  that ensure the satisfaction of (24) of the constraint conditions, we bring the problem to finding the unconditional minimum of the penalty function with successive approximation. To do this, we formulate the penalty function as follows.

$$F(X_u) = g_0(X_i) + r \sum_{j=1}^5 \frac{1}{g_j(X_i)} \quad (25)$$

where  $r$  - is the penalty factor;  $g_0(X_i)$  - objective function,  $g_j(X_i)$  - limit functions. To find the minimum of function (25), a special program was developed, the implementation of which was carried out on modern computers. The optimization of a multi-disc friction brake used on hoisting machines was carried out based on the following input data:

$$T_T = 93,3 \text{ Nm}; \omega = 76,4 \text{ rad/san}; v = 120 \text{ 1/saat}; \mu = 0,3;$$

$$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}; \rho = 7,85 \times 10^{-6} \text{ kq/mm}^3 \cdot 10^{-6}; \rho_1 = 1,8 \cdot 10^{-6} \text{ kq/mm}^3;$$
$$a_1 = 3000 \text{ manat/kq}; a_2 = 4000 \text{ manat/kq}; a_3 = 3 \text{ manat/MPa};$$
$$\alpha = 16 \times 10^{-6} \text{ 1/K}; j = 481 \text{ Coul/kq} \cdot \text{K}; k = 1; k_1 = 1,2; k_2 = 1,1; f = 0,42;$$
$$[p] = 0,3 \text{ MPa}; \tau = 1 \text{ san}; [\delta_y] = 2 \text{ mm}; T = 1500 \text{ saat (180000 tsikl)};$$
$$F_{el} = 200 \text{ N}; k_{el} = 1,25; k_i = 0,2; \left(\frac{h}{R}\right) = \frac{1}{50}; \left(\frac{\rho_a}{\rho_r}\right) = 0,001; n_i = 10000.$$

### Conclusion

To find the optimal dimensions of the main geometric parameters that ensure the satisfaction of the conditions of strength and durability of plate brakes used on hoisting machines, a new method of universal optimization was developed.

### References

1. Abdullayev A.H. Calculation of machine details in EHM. Textbook, Baku, AzTU publishing house-1991, 327 p.
2. Bagirov M.H. and others. Some issues of optimization methods, Baku, 1995, 196 p.
3. Z.H. Karimov. Machine parts and lifting transport machines. Baku - 2002, 596 p.
4. Z.H. Karimov and others. Course project from machine parts. Baku - 2007, 485 p.
5. Kerimov G., Bagirov E.G., Fataliyev V.M. Optimizing the drive of the KP25 MГ crane winch. Oil and gas, No. 2, 1995, p. 73-77.
6. Aliyeva S.Y., Demirova C.R. Basics of automated design systems-2. Textbook. Baku-2021, 167 p.

## AZƏRBAYCANIN CƏNUB BÖLGƏSİNİN GEOTERMAL SULARINDAN İSTİLİK ENERJETİKASINDA İSTİFADƏNİN TƏDQIQI

### Babayeva Sevinc Şulan qızı

Texnika elmlər namizədi, dosent

Orcid id: 0000-0002-9334-5483

### Abbaslı İlkin Bünyad oğlu

Magistrant

Orcid id: 0000-0002-2716-3585

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Azərbaycan

**Abstract:** In the article, the use of geothermal water, which is one of the alternative energy sources in the southern region of Azerbaijan, in thermal energy is studied. For this, the experience of developed countries was studied, and the scheme of the heat supply system was selected for the object under study. Unlike wind, solar, and hydropower, which depend directly and indirectly on the sun's rays, geothermal energy is thermal water that can emerge from underground as a result of radioactive decay and gravity. Bivalent-parallel mode of geothermal power plant system is adopted and studied. The use of geothermal water in the heat energy of the southern region was investigated and a number of analyzes were carried out. The temperature of thermal water was checked in several districts of the southern region. The temperature of geothermal waters in these regions has shown the factors that respond to the construction of geothermal power plants.

**Key words:** geothermal energy, thermal water, geothermal water, heat energy, geothermal power plant, steam

### Giriş

Azərbaycan Respublikasında termal suların temperaturu çox yüksək olmasa da, onlardan istifadə perspektivli sayılır. Müxtəlif ərazilər üzrə termal suların temperaturu 30 – 110°C arasında dəyişir (Muxtarov, Nadirov, Mammadova, V.A.Mammadov, s.4). Ölkə üzrə ən perspektivli ərazilər Kür çökəkliyi, Qusar dağətəyi zonası və Abşeron yarımadası hesab edilir (IRENA, 2019), Bərpaolunan Enerji Mənbələrindən istifadəyə hazırlığın qiymətləndirilmə, s.11). Bu ərazilərdə müvafiq olaraq 480, 70, 65 MVt gücündə potensial qoyuluş imkanları vardır. Ümumilikdə, ölkə üzrə termal suların potensialı 245.6 min m<sup>3</sup>/gün və ya 800 MVt həcmində qiymətləndirilir.



### Cənub Regional Mərkəzi

Lənkəran rayonu

Masallı rayonu

Astara rayonu

Lerik rayonu

Yardımlı rayonu

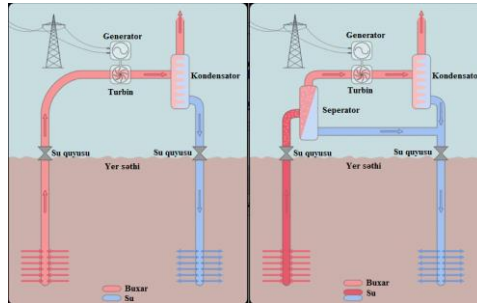
Cəlilabad rayonu

Şəkil 1. Cənub Regional Mərkəzi



Cənub bölgəsi əsasən, Lənkəran iqtisadi rayonunu əhatə edir. Azərbaycan Respublikasının Lənkəran iqtisadi rayonu, Astara, Cəlilabad, Lerik, Masallı, Yardımlı və Lənkəran inzibati rayonlarının ərazisini əhatə etməklə, Azərbaycanın cənub-şərqində yerləşir. İqtisadi rayonun ümumi sahəsi 7 min kv.km əhatə edir. Əhalinin ümumi sayı 770 min nəfər olmaqla ölkə əhalisinin 10 %-ni təşkil edir. Burada yerləşən əhalini geotermal mənbələrdən istifadə edərək, istilik enerjisi ilə təmin etmək mümkündür.

Geotermal (geo - yer, termik - istilik deməkdir) isti su, buxar və yer qabığının müxtəlif dərinliklərində yığılan istilik nəticəsində əmələ gələn kimyəvi mayedir. Geotermal enerji termal mənbələrdən və birbaşa yaxudda dolay yolla istehsal etdikləri enerjiden istifadəni əhatə edir. Geotermal enerji bərpa olunan, yenilənə bilən, davamlı, tükənməz, nisbətən ucuz, etibarlı, ekoloji cəhətdən təmiz, yaşıl ilkin enerji mənbəyidir. Su olmadan isti quru qayalar da geotermal enerji mənbəyi hesab oluna bilər. Yağış, qar, dəniz sularının torpaq altında məsaməli və çatlamış qaya kütlələrini qidalandırmaqla yaratdığı geotermal ehtiyatlar yeraltı şərtlərinin davam etdiyi müddətdə bərpa olunan və yenilənmə xüsusiyyətlərini qoruyur. Qısa müddətli atmosfer şəraitindən təsirlənmirlər. Yerin dərinliyinə getdikcə hər 33 metrə bir temperatur orta hesabla 1°C artır. "Yeraltı" enerjinin istifadəsi asan deyil, amma bir sıra hallarda rentabelli ola bilər. Məsələn, Mutnovski geotermal yatağında Mutnovski vulkanının yaxınlığında Kamçatkanın cənubunda güclü termal sahə yerləşir ki, onun sahəsi 600 km<sup>2</sup> təşkil edir. Orada atmosfərə atılan buxarın temperaturu 270°C-ə çatır. Əgər quyuya dərinliyə su vurularsa, yüksək temperaturun təsiri ilə qaynar buxara çevrilər, təzyiqli isə onlarca atmosfer ola bilər. Onun sonrakı istifadəsi prinsipinə, buxarın istilik elektrik stansiyalarında istifadəsindən fərqlənir: buxar elektrogenatorun turbinini fırladır, o da cərəyan verir. Amma əgər quyudan buxar ilə birlikdə aqressiv qazlar da çıxarsa, o halda birbaşa olmayan istilik dəyişmə sxemi istifadə olunur. Yəni buxar aqressiv qazlardan təmizlənərək, təmiz buxar əldə olunur. Geotermal stansiyalar artıq bir neçə on ildir ki, bir sıra ölkələrdə işləyir. Birinci növbədə 2003-cü ildə işə salınmış Mutnovsk geotermal elektrik stansiyaları onlarla meqavat gücündə enerji verir. Geotermal elektrik stansiyaları Kamçatkanın elektrik tələbatının üçdə birini təmin edir. Bu da yarımadağın bahalı, kənardan gətirilən mazutun asılılığını xeyli zəiflətməyə imkan verir. Geotermal elektrik stansiyaları bir sıra digər ölkələrdə də tikilib. Bu kifayət qədər perspektivli istiqamətdir: geotermal stansiyalar – ekoloji təmiz enerji mənbəyidir, onun işi iqlim şəraitindən asılı deyil. Dünyanın ən böyük geotermal enerjisi istehsalçıları ABŞ, Filippin və İndoneziya ölkələridir. Hal-hazırda bu enerjinin dünya üzrə potensialı 7% təşkil edir (Geothermal energy utilization, technology and financing by Kriti Yadav, Anirbid Sircar, Apurwa Yadav s.17). Dünyada bu qədər inkişaf etmiş enerji bizim ölkədə də özünə yer ala bilər. Quru buxar stansiyalar – bu stansiyalar daha sadə və köhnə bir dizayna malikdir (şəkil 2).



a)

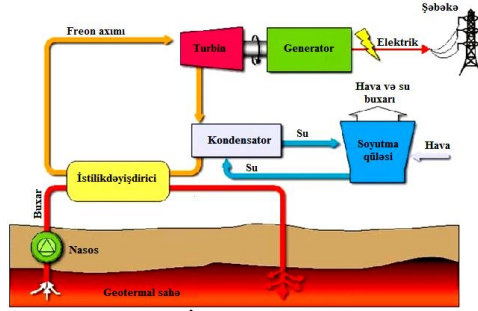
Şəkil 2. Geotermal elektrik stansiyaları

b)

Buxarı birbaşa istifadə etməklə təxminən 150°C və ya daha yüksək temperaturda turbinini idarə etmək və elektrik enerjisi istehsal etmək üçün istifadə edilir (şəkil 2a).

Flaş buxar stansiyaları - Bu sxem quyulardan yüksək təzyiqli isti suyun qaldırılması və aşağı təzyiqli çənlərə (seperatora) vurulması ilə işləyir. Təzyiqli endirildikdə suyun bir hissəsi buxarlanır və turbinini idarə etmək üçün mayedən ayrılır. Digər hallarda olduğu kimi, artıq soyudulmuş maye su və qatılaşdırılmış buxar su anbarına qaytarılır (şəkil 2b).

İkili mərkəzi sistem – bunlar ən müasir texnologiyadır və 57°C temperaturu maye ilə işləyə bilər. Aşağı temperaturu su, qaynama temperaturu sudan aşağı olan digər bir maye ilə istilikdəyişdirici vasitəsilə görüşdürülür. Bu sxemdə həmin maye su ilə təmasda olduqda, 57°C və aşağı tempertauru maye belə bu istilikdə buxarlanır və turbinləri hərəkət etdirmək üçün istifadə edilə bilər (şəkil 3).

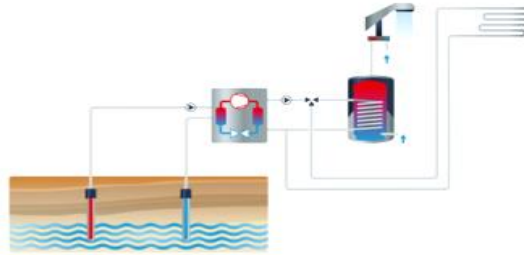


Şəkil 3. İkili mərkəzi sistem

Cənub bölgələsinin Lənkəran inzibati rayonunda fərdi yaşayış evinin istilik təchizatında istilik nasosundan istifadə olunmasının kompüter simulyasiyası modeli tətbiq edilmişdir. Bu model GeoTSOL kompüter proqramından istifadə olunmaqla tərtib olunmuşdur. Proqramın təyinatı istilik nasoslarının müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə layihələndirilməsidir. Kompüter proqramı vasitəsilə :

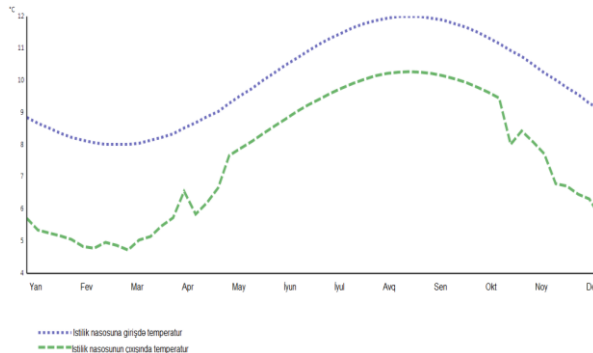
- İstilik nasosu üçün ilkin mənbə seçilir: geotermal zondlar, geotermal kollektorlar, hava və yeraltı sular;
- İstilik nasosunun işçi cismini seçir: duzlu su/su, su/su, hava/su;
- Bir il ərzində kompüter simulyasiyası ilə bütün istilik nasosu sistemi üçün mövsümi performans amillərini, enerji istifadəsini, itkilərini, iqtisadi göstəricilərini və s. hesablayır.
- Maliyyə təhlili edir: istilik nasosu sisteminin istilik qiyməti və müqayisəsi sisteminin istismar müddəti ərzində hesablanmasını həyata keçirir.

Bu sistemdə istilik mənbəyi kimi yeraltı termal sulardan istifadə edilmişdir. Fərdi yaşayış evinin isti su və istilik təchizatı üçün istilik nasosu sistemi və akkumlyasiya çəmindən ibarət sistem şəkil 4-də göstərilmişdir. Kompüter proqramının köməyi ilə aşağıdakı sistemin həm texniki həm də iqtisadi göstəricilərini hesablamaq mümkündür(Babayeva S.Ş.(2022) İstilik təchizatı sistemində monovalent rejimdə işləyən istilik nasoslarının işinin tədqiqi. ENERGETİKANKIN PROBLEMLƏRİ elmi texniki jurnal № 1, Bakı, 25-31 səh.).



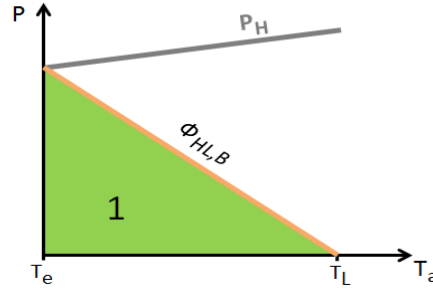
Şəkil 4. Fərdi yaşayış evinin isti su və istilik təchizatı üçün istilik nasosu sistemi

Təqdim olunan sistemə əsasən istilik mənbəyi kimi yeraltı termal sular götürülmüşdür. Sistemdə aşağı temperaturlarda belə qaynayan işçi cisim kimi freondan istifadə olunmuşdur. Bu freon 4°C temperaturda belə qaynaya bilər və öz istiliyini istilik nasosu vasitəsilə ikinci işçi cismə ötürür. İkinci işçi cism də öz növbəsində akkumlyasiya çəmində dövr edərək fərdi evin isti su təchizatını təmin edir. Eyni zamanda ikinci işçi cismdən həm də fərdi evin istilik təchizatında istifadə olunur. Aşağıdakı qrafikdə il ərzində aylar üzrə istilik nasosunun giriş və çıxışında işçi cismin temperaturu simulyasiya tərəfindən alınan nəticələrə əsasən göstərilmişdir (şəkil 5). Qrafikdən görüldüyü kimi yay aylarında yeraltı termal sulardan aldığımız temperatur daha yüksək olur. Buna səbəb termal suların ətrafında yerləşmiş süxurların və yeraltı təbəqənin qızmasıdır.



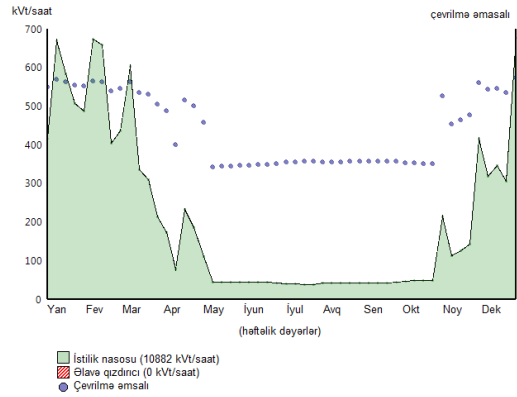
Şəkil 5. Lənkəran rayonu ərazisində il ərzində aylar üzrə istilik nasosunun giriş və çıxış temperaturu

İsti su təchizatı üçün akkumlyasiya çəmindən istifadə olunur. Burada istilik nasosundan çıxan işçi cisim çəndə dövr etdikdən sonra yenidən istilik nasosuna göndərilir. İstilik nasosundan çıxan işçi cisim həm də istilik təchizatında istifadə olunur. Cədvəl 1-də simulyasiya nəticəsində alınan nəticələr göstərilmişdir.



Şəkil 6. İstilik nasosu sisteminin iş rejimi qrafiki.

Şəkil 3-də istilik nasosu sisteminin iş rejimi qrafiki simulyasiya nəticəsində təyin edilmişdir. Burada, 1-istiliknasosu, P-istilik yükü,  $P_H$ –istilik nasosu ilə ötürülmüş istilik yükü,  $\Phi_{HL,B}$  –binanın istilik yükü,  $T_a$  - ətraf mühitin temperaturu,  $T_L$  –qızma temperaturu həddi, təqribən  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $T_e$ -ətraf mühitin standart temperaturu, təqribən  $-15^{\circ}\text{C}$  (Nəsirov, Babayeva, 2022: s.4).



Şəkil 7. İstilik təchizatı sistemi üçün aylar üzrə istilik nasosu və istilik nasosunun çevrilmə əmsalı.

Təklif olunmuş sxemdə əlavə qızdırıcıya ehtiyac yoxdur. İstilik yükü tamamilə istilik nasosunun hesabına ödənilir. İstilik nasosunun çevrilmə əmsalı 5,1 – 5,9 arası dəyişir (şəkil 7).

Cədvəl 1. Simulyasiya nəticəsində alınan nəticələr

Parametr	Qiymət	Parametr	Qiymət
<b>Hasil edilən enerji ( illik ):</b>		<b>İtkilər ( illik )</b>	
Istilik nasosu ilə	8414 kVt/saat (79%)	Saxlama çəmindən	320 kVt/saat
Qazan ilə	2230 kVt/saat (21%)		
<b>İstifadə olunan enerji ( illik )</b>		<b>Tələb olunan güc:</b>	
Avtonom istiləşdirmə və isti su təchizatı	10882 kVt/saat	İstilik nasosu	1856 kVt/saat (65%)
		Köməkçi enerji	278 kVt/saat (4%)

Ekologiyanın çirklənməsinin artması, istixana effektinin tarazlığının pozulması tədricən qlobal iqlim dəyişikliyinə gətirib çıxarır. Atmosferə atılan  $\text{CO}_2$  – nin artması qlobal iqlim dəyişikliyinə inkişafına təkan verən amillərdən biridir. Kompüter simulyasiyası vasitəsilə Lənkəranda fərdi yaşayış evinin isti su və istilik təchizatı üçün tətbiq etdiyimiz istilik nasosu vasitəsilə 11551 kVt/saat enerjiyə qənaət olunmuşdur. Eyni zamanda 2859 kq  $\text{CO}_2$  – nin atmosferə atılmasının qarşısı alınmışdır.

#### Ədəbiyyat

- Nəsirov Ş. N., Babayeva S.Ş. Şuşa şəhərində fərdi yaşayış evinin istilik təchizatında bivalent paralel rejimli istilik nasoslari sistemlərinin müxtəlif sxemlərinin effektivliyinin təyini. The XXVI International Scientific Symposium: "Şuşa: Triumph of Victory" May 29, 2022 Eskishehir/Turkey.
- Babayeva S.Ş.(2022) İstilik təchizatı sistemində monovalent rejimdə işləyən istilik nasoslarının işinin tədqiqi. ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ elmi texniki jurnal № 1, Bakı, 25-31 səh.

3. Geothermal energy utilization, technology and financing by Kriti Yadav, Anirbid Sircar, Apurwa Yadav. Copyright year 2022, 170 pages.
4. Geological conditions and business opportunities for geothermal energy development in Azerbaijan. (2015). A.Sh.Muxtarov, R.S.Nadirov, A.V.Mammadova, V.A.Mammadov,
5. IRENA. (2019), Bərpaolunan Enerji Mənbələrindən istifadəyə hazırlığın qiymətləndirilməsi: Azərbaycan Respublikasında, Beynəlxalq Bərpa olunan Enerji Agentliyi. 48 səh.
6. Geothermal energy. A. Manzella. Institute of Geosciences and Earth Resources - Pisa, Italy, article 2016.
7. [https://www.azerbaijans.com/content\\_434\\_az.html](https://www.azerbaijans.com/content_434_az.html).
8. <https://www.texnoland.az/faydal-maelumatlar/zheotermal-enerzhi.html>.
9. <https://www.renovablesverdes.com/az/jeotermal-elektrik-stansiyalar%C4%B1>.

## EXPLORING THE IMPACT OF ICT ADOPTION ON SERVICE DELIVERY IN THE PUBLIC SECTOR: A SCIENTIFIC ANALYSIS

**Nurlan Soltanov**

Deputy Director of the Department  
Ministry of Finance Republic of Azerbaijan  
Orcid id: 0009-0000-6148-7885

The rapid evolution of information and communication technology (ICT) has significantly impacted the public sector by improving service delivery, enhancing transparency, and increasing accountability. This paper presents a comprehensive analysis of the impact of ICT adoption on service delivery in the public sector. Through a systematic literature review, we identified key themes related to ICT adoption in the public sector, including e-governance, digitalization, and ICT-enabled service delivery. We conducted a meta-analysis of empirical studies on the impact of ICT adoption on service delivery, utilizing a quantitative research approach. Our findings suggest that ICT adoption has a significant positive impact on service delivery in the public sector, enhancing efficiency, effectiveness, and responsiveness. We also identified several challenges associated with ICT adoption, such as resource constraints, infrastructure limitations, and digital divide. We provide recommendations for policymakers and practitioners to mitigate these challenges and harness the potential of ICT adoption to improve service delivery in the public sector.

Keywords: ICT, service delivery, public sector, e-governance, digitalization, meta-analysis, empirical studies.

### Introduction

The public sector plays a critical role in the provision of essential services to citizens, such as healthcare, education, and public safety. Service delivery in the public sector is influenced by various factors, including organizational structure, management practices, and technological capabilities. The increasing use of ICT in the public sector has significantly impacted service delivery, enabling governments to provide better services, enhance transparency, and increase accountability. Despite the potential benefits of ICT adoption in the public sector, there is limited research on its impact on service delivery [Heeks, 2006: p.304-305]. This paper presents a scientific analysis of the impact of ICT adoption on service delivery in the public sector, aiming to provide insights into the benefits and challenges of ICT adoption and inform policymakers and practitioners on how to leverage ICT for better service delivery.

Literature Review: The literature review identified key themes related to ICT adoption in the public sector, including e-governance, digitalization, and ICT-enabled service delivery. E-governance refers to the use of ICT to enhance government-citizen interactions, improve transparency, and increase accountability. Digitalization involves the conversion of analog data into digital format, enabling more efficient storage, processing, and sharing of information. ICT-enabled service delivery refers to the use of ICT to improve service delivery in the public sector, such as through the use of online portals, mobile applications, and digital payment systems. The literature review also identified several benefits of ICT adoption in the public sector, such as enhanced efficiency, effectiveness, and responsiveness. However, the literature also highlighted several challenges associated with ICT adoption, such as resource constraints, infrastructure limitations, and digital divide [Fountain, 2001].

Methodology: We conducted a meta-analysis of empirical studies on the impact of ICT adoption on service delivery in the public sector. We searched electronic databases, including Google Scholar, ScienceDirect, and IEEE Xplore, using keywords related to ICT adoption, service delivery, and the public sector. We included studies published between 2010 and 2022, with a focus on empirical studies that measured the impact of ICT adoption on service delivery [Tolbert, Mossberger, 2006: p. 354-356]. We utilized a