



Original Research Article

**The Electrical Energy Production Possibility Research Study by using the Geothermal Hot Water Resources, which is a kind of Renewable Energy Resource, located at the Region of Mollakara Village which is a part of Diyadin Town and City of Ağrı, Turkey**

\*Emin Taner ELMAS

Assistant Professor Dr., Vocational School of Higher Education for Technical Sciences, Division of Motor Vehicles and Transportation Technologies, Department of Automotive Technology, Iğdır University, Turkey & Graduate School of Natural and Applied Sciences - Major Science Department of Bioengineering and Bio-Sciences, Iğdır University, Turkey\_76000

DOI: 10.5281/zenodo.10729333

Submission Date: 15 Jan. 2024 | Published Date: 29 Feb. 2024

\*Corresponding author: **Emin Taner ELMAS**

Assistant Professor Dr., Vocational School of Higher Education for Technical Sciences, Division of Motor Vehicles and Transportation Technologies, Department of Automotive Technology, Iğdır University, Turkey & Graduate School of Natural and Applied Sciences - Major Science Department of Bioengineering and Bio-Sciences, Iğdır University, Turkey\_76000

**Abstract**

This article explains the electrical energy production possibility research study realized in order to be able to establish an electrical energy production plant by using the Renewable Energy Geothermal Hot Water Resources located at the Region of Mollakara Village which is a part of Diyadin Town and City of Ağrı, Turkey. The electrical energy production plant is aimed to be established with the technical supervision and scientific consultancy provided by Iğdır University, Turkey.

**Keywords:** Geothermal Hot Water Resources, Renewable Energy, Energy Transfer, Electrical Energy, Heat Energy, Thermodynamics, Fluid Mechanics, Organic Rankine Cycle (ORC), Energy Systems.

**Introduction - Giriş**

Bu çalışma ile, Ağrı ili Diyadin İlçesi Mollakara Köyü Bölgesi için yenilenebilir enerji nitelikli jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak, Iğdır Üniversitesi danışmanlığında kurulması düşünülen bir elektrik enerjisi üretim santrali projesi kapsamında enerji elde edebilme çalışmaları ile ilgili olmak üzere bölgeye ait mevcut durum, genel veriler ve ulaşılmaya hedeflenen çıktılar, hesaplama ve öngörüler dahilinde ifade edilmeye gayret edilmiştir.

Toplam 1.274 km<sup>2</sup> yüz ölçüme sahip Diyadin ilçesine bağlı Mollakara Köyü, Ağrı iline 65 km, Diyadin ilçesine 5 km uzaklıktadır. İklimi, karasal iklim etki alanı içerisinde yer almaktadır. Rakım 2090 metredir. Yaklaşık 500 kişilik bir nüfusu mevcuttur. Bölge son derece geniş bir alanda jeotermal sıcak su kaynaklarına sahiptir.

Iğdır Üniversitesi tarafından Mollakara Köyü'nde üzerinde çalışma yapılan saha 400 hektar alana sahip ruhsatlı bir jeotermal sıcak su bölgesidir.

Ağrı-Diyadin'de Mollakara Köyü toprakları dahilinde yüzeye yakın kısımlarda jeotermal suyun sıcaklığı düşüktür, sebebi ise yüzeye yakın olmalarıdır. Kuyu ağız sıcaklığı yaklaşık 70°C olduğundan ve yaklaşık 50 ton/h bir debi mevcut olduğundan bu haliyle elektrik enerjisi üretimi için uygun olmamakta yalnızca sera ısıtması ya da bölgesel şehir ısıtması uygulamaları için uygundur ki bölgede bu şekilde ısıtılan sera işletmeleri mevcuttur. Bunlara ilave olarak Diyadin ilçesinin şehir ısıtması mevcut jeotermal sıcak su kaynağı ile yapılmakta olup bölgede kaplıca amaçlı işletmeler de faaliyet göstermektedirler.

Bölgedeki bazı seralar 41.000 m<sup>2</sup> alan ve yılda 640 ton domates üretim kapasitesine sahip olup yıldan yıla artan bir kapasite değerinde başta Azerbaycan olmak üzere komşu ülkelere ihracat yapılmaktadır. Ayrıca yurt içerisinde de civar iller ile Antalya, Mersin, İzmir, Ankara, Samsun ve daha birçok ilimize sera ürünleri satışı gerçekleştirilmektedir.

Yetişen ürünler “Diyadin Domatesi” adı ile marka haline gelmiştir.

Bazı seralar üretim kapasitelerini yılda dönüm başına 25 ton (25 ton / yıl-dönüm) seviyesine yükseltmiştir. Bu yüksek üretim kapasitesi bölge ve ülke geneli açısından büyük bir ekonomik değer oluşturmaktadır, ayrıca önemli bir istihdam kaynağıdır.

Ağrı ili Diyadin İlçesi Mollakara Köyü Bölgesinde yürütülen çalışmalarda 155 metre derinlikte uygulanan yeni sondaj işlemlerinde yüksek sıcaklık, yüksek basınç ve yüksek debide jeotermal sıcak su kaynağına ulaşılmıştır. Bu yüksek enerji kapasiteli sıcak su kaynağı kullanılarak, Iğdır Üniversitesi danışmanlığında kurulması planlanan bir elektrik enerjisi üretim santrali projesinin gerçekleştirilmesi için herhangi bir eksik bulunmamaktadır ve tesis için yatırım yapacak kurum, şirket ya da şirketler vasıtasıyla derhal elektrik enerjisi üretimine başlanabilir.

## Method, Findings and Discussion – Yöntem, Bulgular ve Tartışma

Sahada yapılan önceki çalışmalar ve bulgular kapsamında burada yer alan doğal çıkışlara ait değerler Tablo 1’de verilmektedir.

| Doğal Çıkış Adı  | Sıcaklık<br>°C | Debi<br>l/s | Pafta No<br>1/25000 | Koordinatlar |            |     |
|------------------|----------------|-------------|---------------------|--------------|------------|-----|
|                  |                |             |                     | Y (sağa)     | X (yukarı) | (m) |
| Körü Çermiği     | 52             | 27          | J51-a2              | 0383625      | 4372500    | -   |
| Yılanlı Çermiği  | 40             | 0.5         | J51-a2              | 0383800      | 4371750    | -   |
| Davut Çermiği    | 43             | 2           | J51-a2              | 0384850      | 4371325    | -   |
| Tazekent Çermiği | 42             | 0.5         | J51-a2              | 0382325      | 4370675    | -   |
| Hıdır Çayırı     | 45             | 0.1         | J51-a2              | 0385550      | 4372300    | -   |
| Dibekli          | 45             | 0.5         | J51-a2              | 0379725      | 43268275   | -   |

**Tablo 1: Sahada yapılan önceki çalışmalar ve bulgular kapsamında burada yer alan doğal çıkışlara ait değerler.**

Önceki yıllarda MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan Ağrı-Diyadin-Çermik civarı Jeotermal Enerji aramaları projeleri kapsamında ruhsat alanı koordinatları yukarıda belirtilen sahada detay jeoloji etüt çalışmaları yapılmıştır. Ruhsat alanında yapılmış jeolojik ve jeofizik çalışmalardan (gerekmesi halinde ilave etütler yapılarak) elde edilecek verilerin yorumlanması sonucu belirlenecek lokasyonlarda açılacak sondajlardan, doğal çıkış değerlerinden daha yüksek sıcaklık ve debide akışkan elde edilebilecektir. [1], [2], [3]

Söz konusu bölgede yapılan saha incelemeleri sonucunda; şayet, 1400- 1500 metre derinliklere inilirse ve 140 – 150 °C sıcaklıklara ulaşılabilir ise fizibilite değeri daha yüksek enerji sistemleri kurulabileceği gerçeği doğrultusunda daha yüksek termal güçler, daha yüksek verim ve dolayısıyla nihai hedef olarak da daha yüksek elektriksel güç değerlerine ulaşılacağı değerlendirilmektedir. Bu sayede üretilen elektrik enerjisi bölge ve ülke ekonomisi için büyük bir katkı sağlayacaktır. Ayrıca, yenilenebilir bir enerji kaynağının devreye alınması çevresel açıdan da olumlu sonuçlara neden olacaktır. Kurulacak enerji tesisleri bölge için önemli bir istihdam olanağı da sunacaktır.

1500 metre derinlikte ulaşılacak rezervuar sıcaklığı 130-150°C olursa, kuyu ağzında 100-110°C mertebesinde sıcaklık değeri elde edilebileceği, 4 ila 5 Bar kuyu başı basıncı, 200- 250 ton/h sıcak su debilerine ulaşılacağı öngörülmektedir. Böyle bir çalışma dahilinde kurulacak elektrik enerjisi üretim sistemi ile jeotermal su sıcaklığı en az 100°C ve üzeri olursa 1.5 ila 2 MWe arası elektriksel güç, 130 – 140 °C arası olursa 4-5 MWe arası elektriksel güç elde edilebilir. ORC-Organik Rankine Çevrimi prensibi dahilinde çalışılan bir enerji üretim sistemi söz konusu amaç için uygun olabilir.

100°C jeotermal sıcak su için 400 metre derinlik, 130 – 140 °C için 1400 – 1500 metre derinlik yeterli olabileceği gibi net sonuçlar esasen jeotermal etütler ve sondaj çalışmaları neticesi ortaya konabilecektir. Teknik ve ekonomik yönlerden fizibl bir sonuç elde edebilmek için ortalama jeotermal sıcak su debisi: 400 ila 600 ton/h arası, basınç: 5 -10 Bar arası öngörülebilir.

Enerji hesaplamaları için aşağıda her opsiyondaki debiler aynı olmak üzere jeotermal sıcak su kaynağının sıcaklığına göre örnek hesaplamalar verilmiş olup, jeotermal su sıcaklığının artışı ile hem sistem veriminin yükseldiği hem de elde edilecek güç değerlerinin yükseldiği görülebilmektedir. [4], [5], [6], [9]

**1. Opsiyon:****Enerji Santrali için giriş değerleri:**Jeotermal su giriş sıcaklığı  $T_g = 90-95$  °CJeotermal su debisi  $\dot{m} = 500$  ton/h

P=2 Bar(a)

Buhar giriş sıcaklığı = 90-95 °C

Buhar giriş debisi = 0 ton/h (%0)

NCG giriş sıcaklığı = 90-95 °C

NCG debisi  $\dot{m} = 10$  ton/h (%100)**Enerji Santrali için çıkış değerleri:**Jeotermal su çıkış sıcaklığı  $T_c = 73$  °CJeotermal su debisi  $\dot{m} = 500$  ton/h

Kondens çıkış sıcaklığı = 73 °C

Kondens çıkış debisi = 0 ton/h

NCG çıkış sıcaklığı = 73 °C

NCG debisi  $\dot{m} = 10$  ton/h

Jeotermal su - elde edilecek termal güç: 12.85 MWt

NCG - elde edilecek termal güç: 0.05509 MWt

Toplam Termal Güç: 12.91 MWt

Santral için sistem verimi: % 12.5

Elektriksel Güç: 1.613 MWe

Tecrübeler sonucu gerçek verim değeri: % 6.556

Gerçek Net Elektriksel Güç: 0.8462 Mwe

**2. Opsiyon:****Enerji Santrali için giriş değerleri:**Jeotermal su giriş sıcaklığı  $T_g = 100$  °CJeotermal su debisi  $\dot{m} = 500$  ton/h

P=5 Bar(a)

Buhar giriş sıcaklığı = 100°C

Buhar giriş debisi  $\dot{m} = 0$  ton/h (%0)

NCG giriş sıcaklığı = 100 °C

NCG debisi  $\dot{m} = 10$  ton/h (%100)**Enerji Santrali için çıkış değerleri:**Jeotermal su çıkış sıcaklığı  $T_c = 73$  °CJeotermal su debisi  $\dot{m} = 500$  ton/h

Kondens çıkış sıcaklığı = 73 °C

Kondens çıkış debisi  $\dot{m} = 0$  ton/h

NCG çıkış sıcaklığı = 73 °C

NCG debisi  $\dot{m} = 10$  ton/h

Jeotermal su - elde edilecek termal güç: 15.81 MWt

NCG - elde edilecek termal güç: 0.06779 MWt

Toplam Termal Güç: 15.88 MWt

Santral için sistem verimi: % 12.5

Elektriksel Güç: 1.985MWe

Tecrübeler sonucu gerçek verim değeri: % 7.023

Gerçek Net Elektriksel Güç: 1.115 Mwe

**3. Opsiyon:****Enerji Santrali için giriş değerleri:**Jeotermal su giriş sıcaklığı  $T_g = 110$  °CJeotermal su debisi  $\dot{m} = 500$  ton/h

P=2 Bar(a)

Buhar giriş sıcaklığı = 110°C

Buhar giriş debisi  $\dot{m} = 0$  ton/h (%0)

NCG giriş sıcaklığı = 110 °C

NCG debisi  $\dot{m} = 10$  ton/h (%100)

**Enerji Santrali için çıkış değerleri:**

Jeotermal su çıkış sıcaklığı  $T_c = 73^\circ\text{C}$   
 Jeotermal su debisi  $\dot{m} = 500 \text{ ton/h}$   
 Kondens çıkış sıcaklığı  $= 73^\circ\text{C}$   
 Kondens çıkış debisi  $\dot{m} = 0 \text{ ton/h}$   
 NCG çıkış sıcaklığı  $= 73^\circ\text{C}$   
 NCG debisi  $\dot{m} = 10 \text{ ton/h}$   
 Jeotermal su - elde edilecek termal güç: 21.64 MWt  
 NCG - elde edilecek termal güç: 0.09337 MWt  
 Toplam Termal Güç: 21.73 MWt  
 Santral için sistem verimi: % 12.5  
 Elektriksel Güç: 2.717 MWe  
 Tecrübeler sonucu gerçek verim değeri: % 7.958  
 Gerçek Net Elektriksel Güç: 1.73 Mwe

**4. Opsiyon:****Enerji Santrali için giriş değerleri:**

Jeotermal su giriş sıcaklığı  $T_g = 150^\circ\text{C}$   
 Jeotermal su debisi  $\dot{m} = 500 \text{ ton/h}$   
 $P = 8 \text{ Bar(a)}$   
 Buhar giriş sıcaklığı  $= 150^\circ\text{C}$   
 Buhar giriş debisi  $\dot{m} = 10 \text{ ton/h}$  (%50)  
 NCG giriş sıcaklığı  $= 150^\circ\text{C}$   
 NCG debisi  $\dot{m} = 10 \text{ ton/h}$  (%50)

**Enerji Santrali için çıkış değerleri:**

Jeotermal su çıkış sıcaklığı  $T_c = 73^\circ\text{C}$   
 Jeotermal su debisi  $\dot{m} = 500 \text{ ton/h}$   
 Kondens çıkış sıcaklığı  $= 73^\circ\text{C}$   
 Kondens çıkış debisi  $\dot{m} = 10 \text{ ton/h}$   
 NCG çıkış sıcaklığı  $= 73^\circ\text{C}$   
 NCG debisi  $\dot{m} = 10 \text{ ton/h}$   
 Jeotermal su - elde edilecek termal güç: 45.38 MWt  
 Buhar - elde edilecek termal güç: 6.779 MWt  
 NCG - elde edilecek termal güç: 0.1981 MWt  
 Toplam Termal Güç: 52.36 MWt  
 Santral için sistem verimi: % 12.5  
 Elektriksel Güç: 6.545 MWe  
 Tecrübeler sonucu gerçek verim değeri: % 11.7  
 Gerçek Net Elektriksel Güç: 6.125 Mwe

**Conclusion - Sonuç**

Çeşitli opsiyonlara göre Iğdır Üniversitesi tarafından enerji hesaplamaları yapılmıştır, opsiyonel hesaplamalardaki debiler aynı olmak üzere; jeotermal su sıcaklığının artışı ile hem sistem veriminin yükseldiği hem de elde edilecek termal ve elektriksel güç değerlerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yine yukarıdaki enerji hesaplamalarından anlaşıldığı üzere, teorik sistem verimleri aynı kalsa da enerji üretimi için kullanılacak jeotermal su sıcaklığı arttıkça gerçek verim değeri artmakta ve teorik verim değerine gittikçe yaklaşmaktadır ve bir noktada bu değeri yakalayabilmektedir. Böylelikle, kurulacak elektrik enerjisi üretim sistemi ile elde edilecek net güç değeri de artırılabilir. Ağrı ili Diyadin İlçesi Mollakara Köyü Bölgesi için kurulması düşünülen bir elektrik enerjisi üretim santrali projesine ait olmak üzere, teknik ve ekonomik yönleri ile ele alınacak bir fizibilite etüdünün olumlu sonuçlandırılabilmesi için yaklaşık 1500 metre derinliklerdeki jeotermal sıcak su rezervuarına ait sıcaklık, debi ve basınç değerlerinin kullanılmasının uygun olduğu öngörülmektedir. [7], [8], [10]

Jeotermal sıcak su kaynakları ile ilgili bölgeden genel fotoğraflar Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4 ile gösterilmektedir.

Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları ile ısıtılan mevcut sera uygulamalarından örnek fotoğraflar Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8 ile gösterilmektedir.

Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi elde edebilme çalışmaları için Iğdır Üniversitesi tarafından başlatılan saha inceleme, değerlendirme ve fizibilite etüdü çalışmalarından örnek fotoğraflar Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 12 ile gösterilmektedir.

Ağrı ili Diyadin İlçesi Mollakara Köyü Bölgesinde yürütülen çalışmalarda 155 metre derinlikte uygulanan yeni sondaj işlemlerinde yüksek sıcaklık, yüksek basınç ve yüksek debide jeotermal sıcak su kaynağına ulaşılmıştır. Bu yüksek enerji kapasiteli sıcak su kaynağı kullanılarak, Iğdır Üniversitesi danışmanlığında kurulması planlanan bir elektrik enerjisi üretim santrali projesinin gerçekleştirilmesi için herhangi bir eksik bulunmamaktadır ve tesis için yatırım yapacak kurum, şirket ya da şirketler vasıtasıyla derhal elektrik enerjisi üretimine başlanabilir. Elde edilen sıcak su kaynağının kuyu ağzı sıcaklığı 100 °C olup, suyun kaynak derinliğinde 140 – 150 °C sıcaklıklara ulaşabilmektedir. Re-enjeksiyon işlemi yapılacağı için iş yapan akışkan rezerv miktarı da yeterlidir. Termodinamiksel olarak ORC-Organik Rankine Çevrimi prensibi dahilinde çalışan bir enerji üretim sistemi söz konusu amaç için uygun olacaktır.

Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü Bölgesinde yenilenebilir enerji sınıfındaki jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi elde edebilme çalışmaları için Iğdır Üniversitesi tarafından başlatılan saha inceleme, değerlendirme, ve fizibilite etüdü çalışmalarının ardından, incelenen sahada yapılan sondajda son derece yüksek enerji kapasiteli jeotermal sıcak su kaynağı bulunmuştur. Sondaj sonrası yeni elde edilen bu sıcak su kaynağı ile Elektrik Enerjisi Üretim Santrali rahatlıkla kurulabilir, hiçbir bilimsel ve teknik altyapı engeli kalmamıştır.

Yüzeeye çok yakın bir bölgede 155 metre derinlikte bulunan yeni sıcak su kaynağı, yüksek sıcaklık, yüksek basınç ve yüksek debi değerlerine sahiptir, bu nedenle de bünyesinde oldukça büyük miktarda ısı enerjisi barındırmaktadır ve tüm bunlar da elektrik üretimine uygun yüksek kapasiteli enerji anlamına gelmektedir. Kaynağın yüzeeye çok yakın olması sondaj maliyeti açısından son derece avantajlıdır ve enerji üretim tesisi kuracak yatırımcı şirketin artık sondaj için ilave bir maliyeti olmayacaktır. Tesisin kurulumu oldukça ekonomik ve geri ödeme süresi de son derece kısa olacaktır. Çeşitli opsiyonlara göre Iğdır Üniversitesi tarafından enerji hesaplamaları yapılmıştır, bulunan bu yüksek basınç ve yüksek debili sıcak su kaynağının kuyu ağzındaki sıcaklık 100 °C olduğu için kaynak merkezine doğru bu sıcaklık değerinin giderek arttığı da vurgulanırsa elimizdeki enerji kaynağının ne denli büyük bir kapasiteye sahip olduğu gözler önüne serilir. Söz konusu sıcak su kaynağı yenilenebilir enerji sınıfındadır, jeotermal nitelikli sıcak suları enerji kaynağı olarak kullanan böyle bir enerji santralinin kurulması ve sonrasında yaygınlaştırılması hem bölge ve hem de ülke geneli açısından son derece faydalı olacak, istihdam oluşturacak, ekonomik yönden de büyük gelişmelere zemin hazırlayacaktır. Teknik, bilimsel, ekonomik ve çevresel katkılarının yanı sıra tarımsal kalkınma için de oldukça yarar sağlayacağı aşikardır. Ayrıca ilgili bölgede bulunan yüksek enerji kapasiteli bu yeni sıcak su kaynağı tamamen “Yerli ve Milli Enerji” sınıfındadır”. [11], [12], [13]



Şekil 1: Jeotermal sıcak su kaynakları ile ilgili bölgeden genel fotoğraflar (Diyadin ilçesi bölgesel şehir ısıtması tesisi).





**Şekil 2: Jeotermal sıcak su kaynakları ile ilgili bölgeden genel fotoğraflar.**



**Şekil 3: Jeotermal sıcak su kaynakları ile ilgili bölgeden genel fotoğraflar.**





**Şekil 4: Jeotermal sıcak su kaynakları ile ilgili bölgeden genel fotoğraflar.**



**Şekil 5: Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları ile ısıtılan mevcut sera uygulamalarından örnek fotoğraflar.**



**Şekil 6:** Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları ile ısıtılan mevcut sera uygulamalarından örnek fotoğraflar.



**Şekil 7:** Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları ile ısıtılan mevcut sera uygulamalarından örnek fotoğraflar.





**Şekil 8:** Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları ile ısıtılan mevcut sera uygulamalarından örnek fotoğraflar.



**Şekil 9:** Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi elde edebilme çalışmaları için Iğdır Üniversitesi tarafından başlatılan saha inceleme, değerlendirme ve fizibilite etüdü çalışmalarından örnek fotoğraflar.



**Şekil 10:** Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi elde edebilme çalışmaları için Iğdır Üniversitesi tarafından başlatılan saha inceleme, değerlendirme ve fizibilite etüdü çalışmalarından örnek fotoğraflar.



**Şekil 11:** Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi elde edebilme çalışmaları için Iğdır Üniversitesi tarafından başlatılan saha inceleme, değerlendirme ve fizibilite etüdü çalışmalarından örnek fotoğraflar.





**Şekil 12: Ağrı – Diyadin – Mollakara Köyü bölgesi jeotermal sıcak su kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi elde edebilme çalışmaları için Iğdır Üniversitesi tarafından başlatılan saha inceleme, değerlendirme ve fizibilite etüdü çalışmalarından örnek fotoğraflar.**

## REFERENCES

1. Ağrı – Diyadin – Çermik sahası jeotermal – jeofizik etüt raporu (MTA.Der.Rap.No: 10020)
2. Ağrı – Diyadin sahası jeotermal ve jeofizik etüt raporu (MTA.Der.Rap. No: 10435)
3. Türkiye termal ve mineralli sular envanteri (Ağrı) (MTA.Der.Rap. No: 10641)
4. HD Enerji, İzmir, Enerji Hesap Föyleri
5. Emin Taner E. (2023). Thermodynamical And Experimental Analysis of Design Parameters of a Heat Pipe Air Recuperator. *Global Journal of Research in Engineering & Computer Sciences*, 3(6), 6–33. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10116309>
6. Elmas, Emin Taner (2019) Thermodynamical Balance Associated with Energy Transfer Analysis of the Universe Space as a Pressure Vessel Analogy. *Journal of Applied Sciences*, Redelve International Publications 2019(1): RDAPS- 10002.
7. Elmas, Emin Taner (2017) Productivity and Organizational Management (The Book) (Chapter 7): Prospective Characteristics of Contemporary Engineer (By the Approach of Mechanical Engineering) Contribution and Role of the Mechanical Engineer to the Organization Management and Productivity. Machado Carolina, Davim J Paulo (Eds.), DEGRUYTER, Walter de Gruyter GmbH, Berlin / Boston, Spain (ISBN:978-3-11-035545-1)
8. Elmas, Emin Taner (2017) Prospective Characteristics of Contemporary Engineer (By the Approach of MechanicalEngineering) Contribution and Role of the Mechanical Engineer to the Organization Management and Productivity). DeGruyter, Germany (DOI 10.1515 / 9783110355796-007)
9. Elmas, Emin Taner, Evaporation Plant for Recycling of Caustic Soda, *INTERNATIONAL JOURNAL of ENGINEERING TECHNOLOGIES-IJET* Emin Taner Elmas., Vol.3, No.3, 2017
10. Elmas, Emin Taner, (2014), Çağımızın Mühendisinden Beklenenler, Gece Kitaplığı, ISBN:9786053244158
11. Emin T. E. (2023). Design, Production, Installation, Commissioning, Energy Management and Project Management of an Energy Park Plant Consisting of Renewable Energy Systems Established at Iğdır University. In *Global Journal of Research in Engineering & Computer Sciences* (Vol. 3, Number 6, pp. 67–82). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10406670>
12. Iğdır Üniversitesi, Basın Yayın Merkezi Haberi 1: Iğdır Üniversitesi Teknik Bilimler M.Y.O. Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölüm Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Emin Taner ELMAS, Iğdır Üniversitesi tarafından yürütülen “Ağrı ili, Diyadin ilçesi, Yenilenebilir Enerji Nitelikli Jeotermal Sıcak Su Kaynakları Kullanılarak Elektrik Enerjisi Elde Edebilme Çalışmaları Projesi” hakkında bilgiler verdi.



- Iğdır Üniversitesi , Basın Yayın Merkezi Haberi 2: “Diyadin’de Yeni Bulunan Çok Yüksek Enerji Kapasiteli Sıcak Su Kaynağı”: Iğdır Üniversitesi Teknik Bilimler M.Y.O. Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölüm Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Emin Taner ELMAS, Iğdır Üniversitesi tarafından yürütülen “Ağrı ili, Diyadin ilçesi, Yenilenebilir Enerji Nitelikli Jeotermal Sıcak Su Kaynakları Kullanılarak Elektrik Enerjisi Elde Edebilme Çalışmaları Projesi kapsamında sondaj ile yeni bulunan çok yüksek enerji kapasiteli sıcak su kaynağı” hakkında bilgiler verdi.

#### CITATION

Emin Taner ELMAS. (2024). The Electrical Energy Production Possibility Research Study by using the Geothermal Hot Water Resources, which is a kind of Renewable Energy Resource, located at the Region of Mollakara Village which is a part of Diyadin Town and City of Ağrı, Turkey. In Global Journal of Research in Engineering & Computer Sciences (Vol. 4, Number 1, pp. 90–101). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10729333>