

DÜŞÜK ENTALPİLİ JEOTERMAL KAYNAKLARDAN ELEKTRİK SAĞLAYAN ORGANİK RANKİNE ÇEVİRİMİNE SAHİP TESİS TASARIMI

06-07.02.2019

MURAT KARADAŞ
Enerji Mühendisi (M.Sc.), Makina Mühendisi (B.Sc.)
Genel Müdür





PROJE / MÜHENDİSLİK / DANIŞMANLIK / REZERVUAR VE KUYU TESTLERİ

İçindekiler

- BİZ KİMİZ
- VERDİĞİMİZ HİZMETLER
- GİRİŞ
- TASARIM PARAMETRELERİ
- DİYAGRAMLAR
- SONUÇ



Jeotermal enerji yatırımlarında proje, mühendislik, danışmanlık ve kuyu test hizmetleri veren; temelde santral tasarımı, BOP projelendirme, santral performans artırma çalışmaları, bölgesel ısıtma, sera ve kuyu içi pompa tasarımı hizmetleri sağlayan ayrıca jeotermal enerjiye yönelik Ar-Ge projeleri geliştiren bir mühendislik firmasıyız.

Verdiğimiz Hizmetler

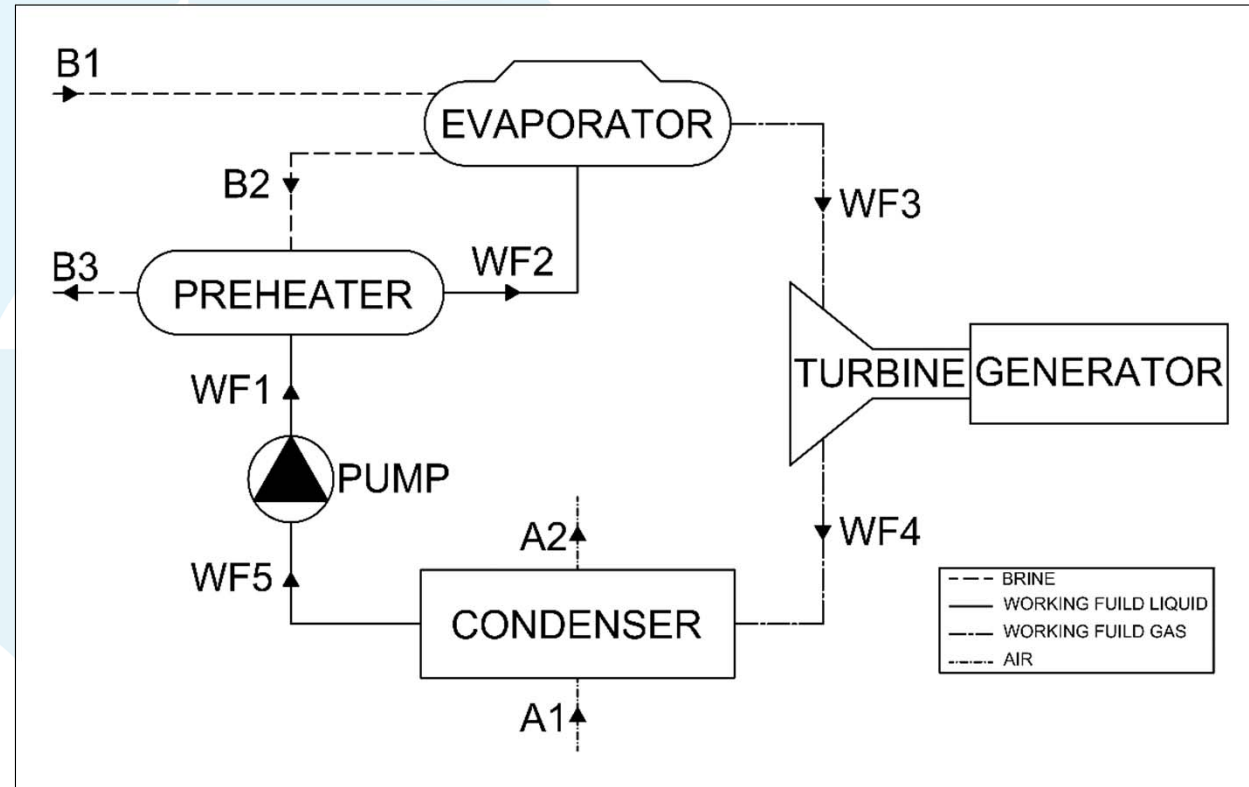
- BOP PROJELENDİRME HİZMETLERİ
 - MEKANİK, ELEKTRİK-OTOMASYON, İNŞAAT PROJELENDİRME
- OWNER'S ENGINEERING HİZMETLERİ
 - SANTRAL SEÇİMİ DÖNEMİ DANIŞMANLIK
 - TERMODİNAMİK MODELLEME VE OPTİMİZASYON
 - SANTRAL PERFORMANS İYİLEŞTİRME
 - KUYU İÇİ POMPA TASARIMI
- REZERVUAR VE KUYU TESTLERİ HİZMETLERİ
 - REZERVUAR MODELLEME
 - KUYU TAMAMLAMA TESTLERİ (PT/PTS)
 - JEOKİMYA-NCG ÖRNEKLEME, ÖLÇÜM VE ANALİZLERİ
 - RAPORLAMA
- EPC JEOTERMAL ISITMALI SERALAR
- ŞEHİR BÖLGE ISITMA TESİSLERİ

Giriş

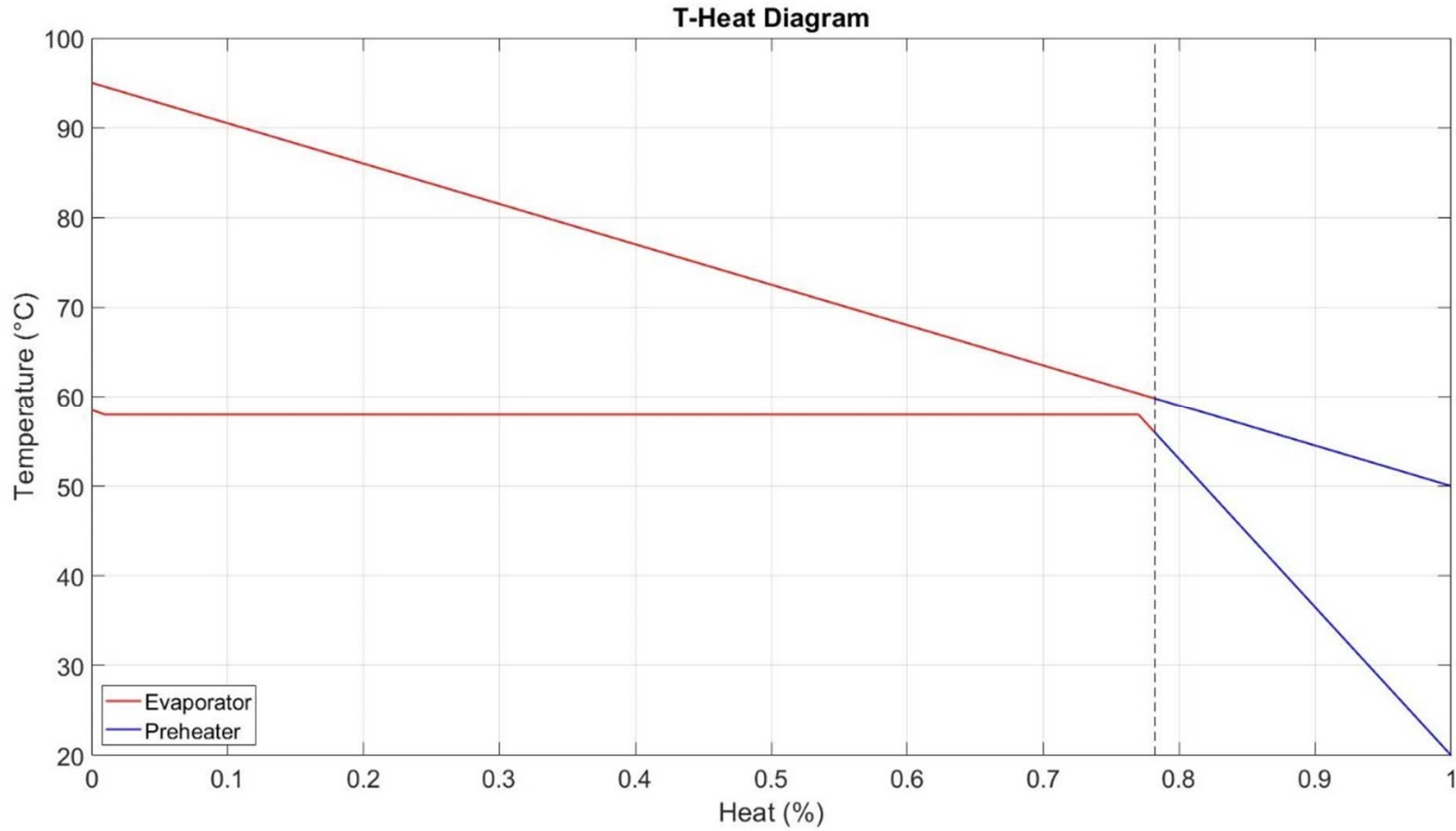
- Jeotermal elektrik santral yatırımları genellikle orta ve yüksek entalpili jeotermal sahalarda yapılmakta olup, tek seferde yüksek kapasiteli santral kurulumunun daha karlı olmasından dolayı ticari olarak düşük entalpili ve düşük debili kaynaklara dayalı santrallerin örneği çok fazla bulunamamaktadır.
- İşletmede olan 250 kWe ve altı kapasitede jeotermal santraller yüksek debide ya da yüksek sıcaklıkta çalışmaktadır.
- Bu çalışmada müstakil ve düşük kapasiteli, tek kuyudan elektrik üreten ORC'lerin tasarımı üzerinde durulmuş, İçanadolu bölgesinde 95 °C kuyu başı sıcaklığı olan 19 l/s debili bir kuyudan 255 kWe elektrik enerjisi üretmek üzere tasarlanan bir ORC ünitesinin sonuçları anlatılmıştır.
- Bu çalışma ile Türkiye genelinde atıl durumda olan düşük entalpili ve düşük debili jeotermal kapasitenin elektrik üretimi açısından ülke ekonomisine kazanımını sağlayacak ORC sistemlerinin yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

Tasarım Parametreleri

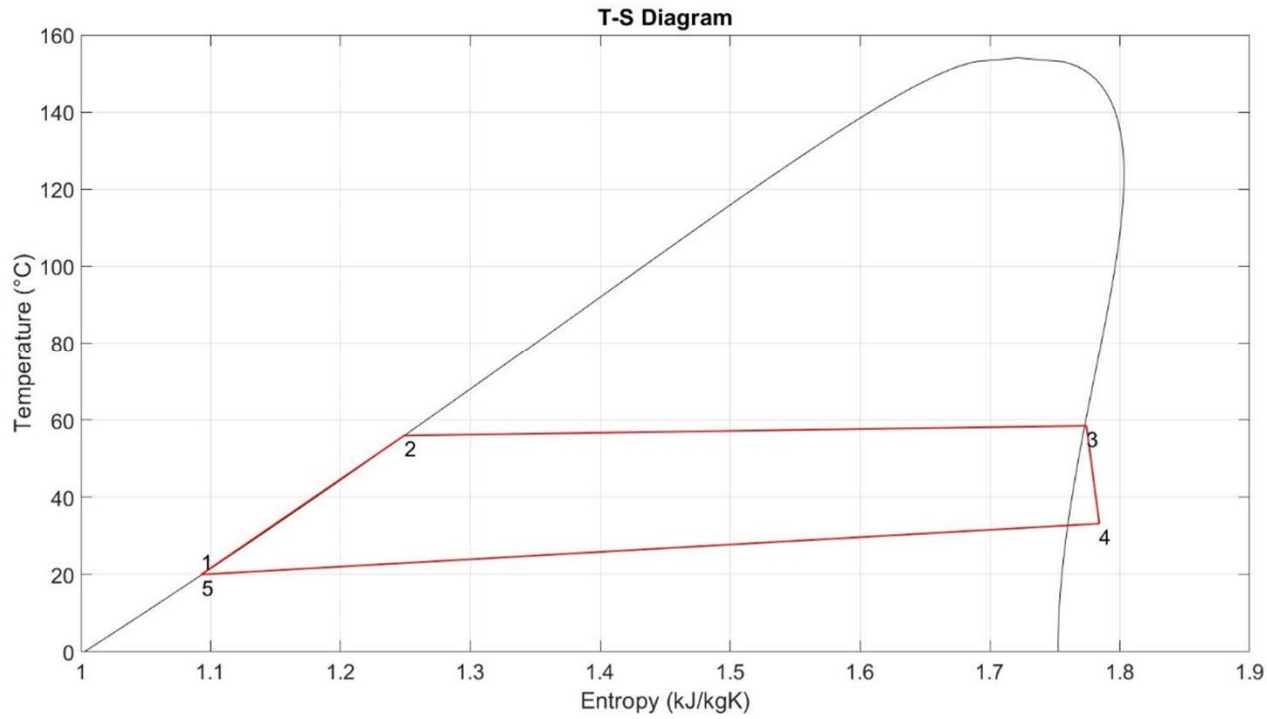
Fluid:	R245FA
Generator Power (kW):	255.231
Turbine Pressure Ratio:	3.050
WF FlowRate(t/h):	54.020
Brine FlowRate(t/h):	67.000
Gross Efficiency (%):	7.3
Net Efficiency (%):	6.2
H_Evaporator(kW):	2746.387
H_Preheater(kW):	766.775
H_Condenser(kW):	3243.564
Superheat(°C):	0.519
Ambient Temperature (°C):	11



Sıcaklık-Isı Transferi (T-Q) Diyagramı



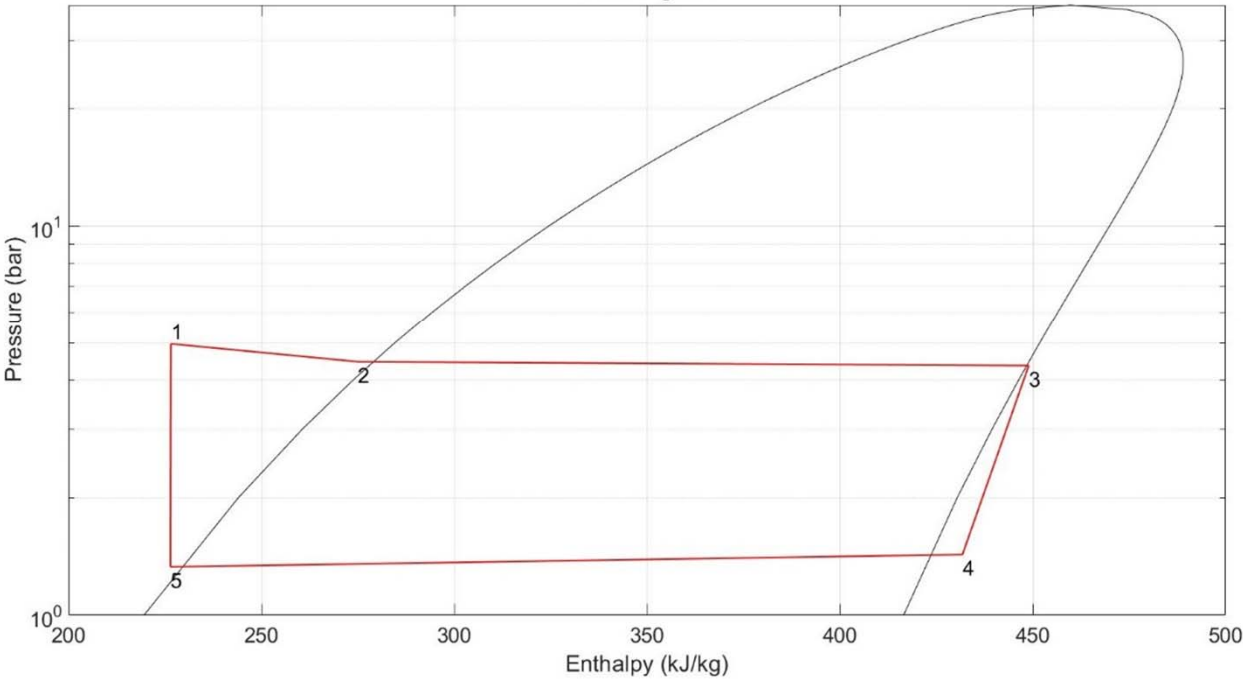
Sıcaklık- Entropi (T-S) Diyagramı



Points	Flow Rate	Temperature	Pressure	Density	Enthalpy	Entropy	Phase
#	(m3/h)	(°C)	(bara)	(kg/m3)	(kJ/kg)	(kJ/kgK)	#
WF1	39.93	20.00	4.96	1353.03	226.54	1.09	liquid
WF2	43.23	55.98	4.46	1249.57	275.08	1.25	liquid
WF3	2253.98	58.49	4.36	23.97	448.95	1.77	gas
WF4	6834.38	33.17	1.43	7.90	431.77	1.78	gas
WF5	39.96	20.00	1.33	1351.95	226.42	1.09	liquid
B1	69.65	95.00	3.00	961.98	398.25	1.25	liquid
B2	68.13	59.84	2.50	983.35	250.69	0.83	liquid
B3	67.81	50.00	1.80	988.07	209.49	0.70	liquid

Basınç-Entalpi (P-H) Diyagramı

P-H Diagram



Points #	Flow Rate (m3/h)	Temperature (°C)	Pressure (bara)	Density (kg/m3)	Enthalpy (kJ/kg)	Entropy (kJ/kgK)	Phase #
WF1	39.93	20.00	4.96	1353.03	226.54	1.09	liquid
WF2	43.23	55.98	4.46	1249.57	275.08	1.25	liquid
WF3	2253.98	58.49	4.36	23.97	448.95	1.77	gas
WF4	6834.38	33.17	1.43	7.90	431.77	1.78	gas
WF5	39.96	20.00	1.33	1351.95	226.42	1.09	liquid
B1	69.65	95.00	3.00	961.98	398.25	1.25	liquid
B2	68.13	59.84	2.50	983.35	250.69	0.83	liquid
B3	67.81	50.00	1.80	988.07	209.49	0.70	liquid

Sonuç

- Türkiye’de düşük sıcaklıklı ve düşük debili jeotermal kaynaklar ekonomik olarak elektrik enerjisi üretiminde kullanılmamakta olup; enerji yatırımı amacıyla kuyu açan firmalar düşük sıcaklıklı kaynak bulduklarında sahayı atıl konumda bekletmektedirler. Bu çalışmanın temel amacı atıl konumda bulunan kaynakların elektrik üretimine ve ekonomiye kazandırılması amacıyla yerli bir ORC ünitesi tasarımı ve üretimidir.
- Bu çalışmada ortalama dış ortam sıcaklığı 11 °C olan İçanadolu bölgesinde 95 °C sıcaklığa ve 19 l/s debi kapasitesine sahip bir kuyu baz alınarak 255 kWe elektrik enerjisi üretebilecek bir ORC ünitesi tasarlanmış ve bu tasarımın bazı sonuçlar çalışmada sunulmuştur. Proje değerlendirme süreci devam eden bir Tübitak projesi olduğu için bu bildiriye detay bilgi vermekten kaçınılmıştır.
- Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Teknokent A.Ş. ‘de faaliyet gösteren GMK Jeotermal Enerji Araştırma ve Geliştirme Merkezi bünyesinde 250 kWe kapasiteli 95 °C ve altı sıcaklıklarda elektrik enerji üreten ORC ünitesi tasarımları yapılmıştır. Bu projenin desteklenmesi için TÜBİTAK’a başvuru yapıldığından dolayı bu bildiriye temel ve yüzeysel tasarım bilgileri verilmiştir.



TEŞEKKÜRLER!