



KOJENTÜRK WEBİNARLARI

***TÜRKİYE'NİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİ
VE
KOJENERASYONUN ENERJİ VERİMLİLİĞİNE KATKILARI
24 KASIM 2020***

Jeotermal kaynaklar ile Kojenerasyon

Emre ARICAN





Jeotermal kurulu gücümüz Avrupa' da 1. ve Dünyada 4. sıradadır.

- 2020 Dünya jeotermal kaynaklı elektrik üretim kapasitesi toplamı **16 bin MW** civarındadır.
- Endonezya, dünyanın en büyük 4 jeotermal elektrik santraline sahip olup, en büyüğü olan Gunung Salak 375 MWe kurulu güce sahiptir.



- Jeotermal elektrik santrali kurulu gücü (MW) en yüksek 10 ülke

	Ülke	Kurulu Güç (MW)
1.	A.B.D.	3.700
2.	Endonezya	2.289
3.	Filipinler	1.918
4.	Türkiye (*)	1.579
5.	Kenya	1.193
6.	Yeni Zellanda	1.064
7.	Meksika	1.006
8.	İtalya	916
9.	İzlanda	755
10.	Japonya	550

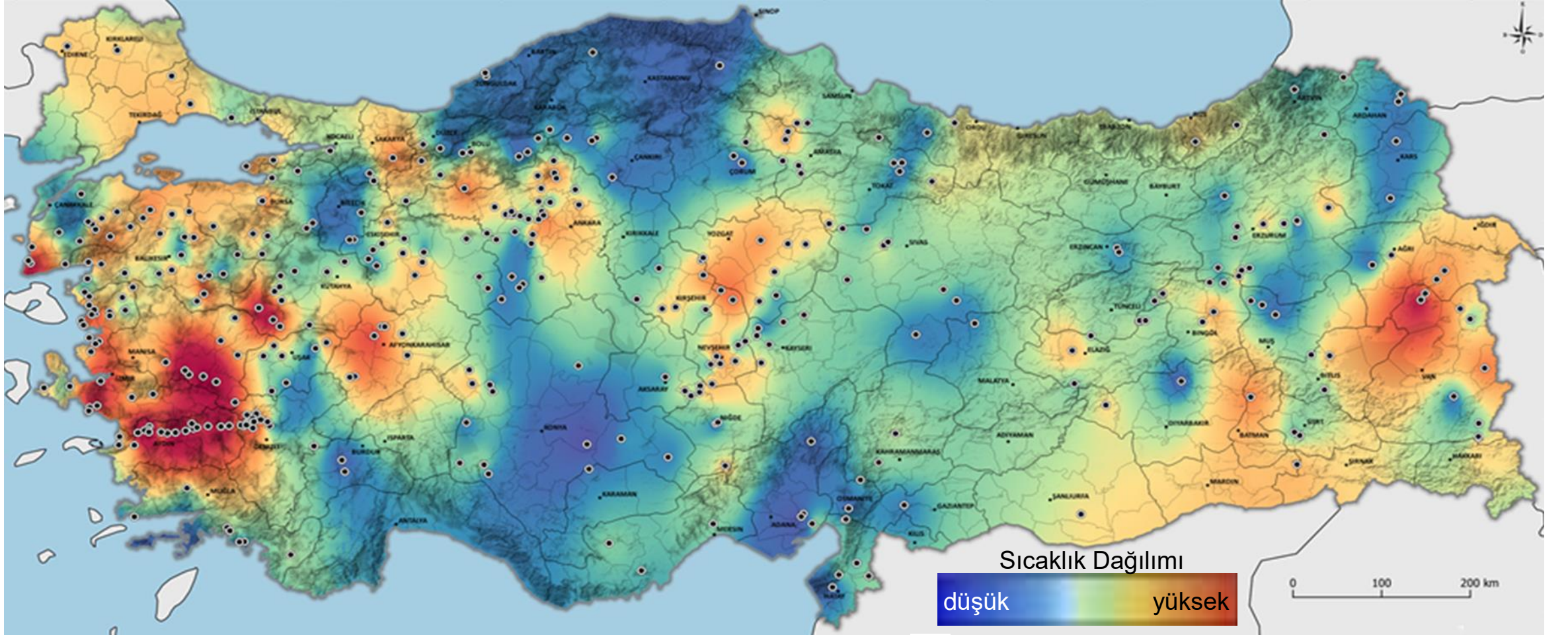
Ref: [Geothermal Power Generation in the World 2015-2020 Update Report \(geothermal-energy.org\)](https://www.geothermal-energy.org/)

2 (*) TEİAŞ Ekim 2020 değeri ile güncellenmiştir.





Ülkemizdeki Jeotermal kaynakların yerleri ve sıcaklıklarının dağılımı



■ Tespit edilmiş Jeotermal kaynak alanları





Ege Bölgesi, neredeyse tüm Jeotermal elektrik santrallerine ev sahipliği yapmaktadır.

İki önemli bölge vardır

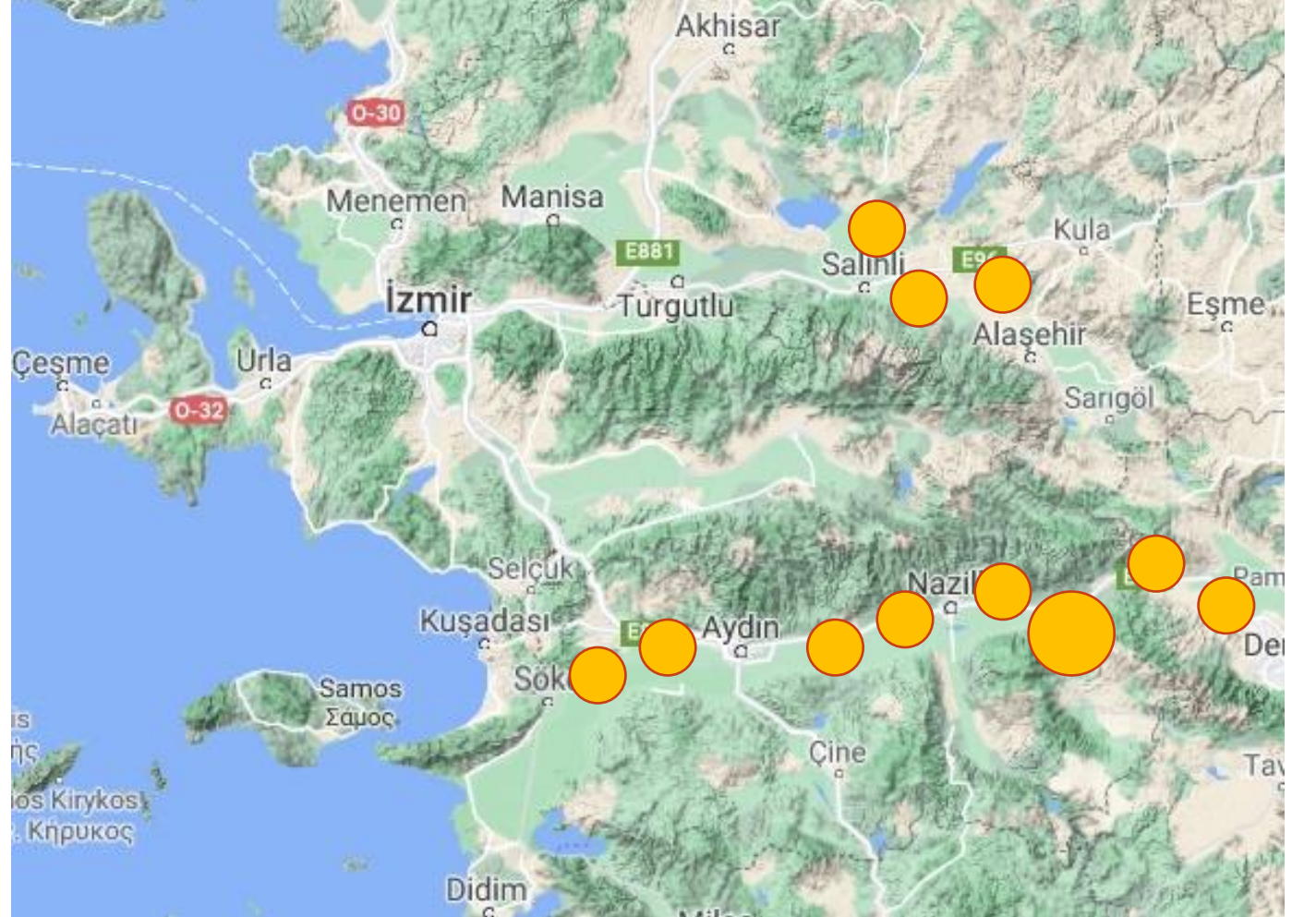
1. Büyük Menderes su havzası

Söke – Aydın – Nazilli – Buharkent – Sarayköy hattı üzerine önemli tesisler kurulmuştur.

2. Gediz Su havzası

Salihli – Alaşehir hattı üzerinde tesisler kurulmuştur.

Bu bölgeler haricinde, Çanakkale ve Afyon da göreceli olarak küçük tesisler yer almaktadır.





EPDK Lisanslarına göre işletmedeki Jeotermal santraller

Tesis İli	Tesis İlçesi	Unvan	Tesis Adı	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Denizli 296,26 MW	Sarayköy	AKÇA Otop.	Tosunlar JES -1	3,81
	Sarayköy	AYDEM	Kızıldere JES	6,85
	Sarayköy	GREENECO	Greeneco JES	25,60
	Sarayköy	ZORLU	Kızıldere JES -1, -2 ve -3	15,00 + 80,00 +165,00

Manisa 349,24 MW	Alaşehir	AKÇA Otop.	BAKLACI JES	19,40
	Alaşehir	ENERJEO	Kemaliye JES	24,90
	Alaşehir	MASPO	Ala 2 JES	30,00
	Alaşehir	MASPO	Maspo JES 4	10,00
	Alaşehir	MIS	Mis JES -1 ve -3	12,30 +48,00
	Alaşehir	SIS	Özmen JES -1 ve -3	23,52 + 18,62
	Alaşehir	TÜRKERLER	Alaşehir JES -1 ve - 2	24,00 + 24,00
	Alaşehir	ZORLU	Alaşehir JES	45,00
	Salihli	SANKO	Salihli JES -1, -2, ve -3	15,00 + 24,50 + 30,00

Çanakkale 15,50 MW	Ayvacık	MTN	Babadere JES	8,00
	Ayvacık	TUZLA	Tuzla JES	7,50

Not: TEİAŞ Ekim 2020 kayıtlarına göre 60 adet santral, **1.579,2 MWe** kurulu güç ile devrededir, ancak EPDK lisans kayıtları devreye giren santral bilgileri güncel değildir.

Tesis İli	Tesis İlçesi	Unvan	Tesis Adı	İşletmedeki Kapasite (MWe)
AYDIN 821,43 MW	Buharkent	GREENECO	Greeneco JES -3, -5	25,60 + 28,05
	Buharkent	LIMGAZ	Buharkent JES	13,77
	Efeler	K.MARAŞ Çimento	KEN 3 JES	24,80
	Germencik	BEŞTEPELER	Kubilay JES	24,00
		GÜMÜŞKÖY	Gümüşköy JES	13,20
		GÜRMAT	Galip Hoca JES	47,40
		GÜRMAT	Efe JES -6 ve -7	22,60 + 25,00
		MAREN	Maren JES	44,00
		MAREN	Melih JES	33,00
		MAREN	Mehmethan JES	24,80
		MAREN	Kerem JES	24,00
	İncirliova	MAREN	Deniz (Maren II) JES	24,00
		3S KALE	3S Kale JES-1	17,00
		GÜRMAT	Efeler JES	114,90
	Köşk	KARYEK	Umurlu-2 JES	12,00
		KARYEK	Karkey Umurlu JES	12,00
	Kuyucak	MENDERES Geo.	Dora JES -2, -3 ve 4	9,50 + 34,00 + 17,00
		ÇELIKLER	Pamukören JES 1,2,3,4	67,53 +22,51 + 22,51 + 32,00
		TURCAS Kuyucak	Kuyucak JES	18,00
	Merkez	K.MARAŞ Çimento	Ken Kipaş JES	24,00
Sultanhisar	ÇELIKLER	Sultanhisar JES 1, 2	13,80 + 22,51	
	MENDERES Geo.	Dora-1	7,95	
AFYON 2,76 MW	Merkez	AFJET AFYON	AFJES	2,76





Jeotermal kaynaklar ile ısıtılan önemli kentler ve hane sayıları



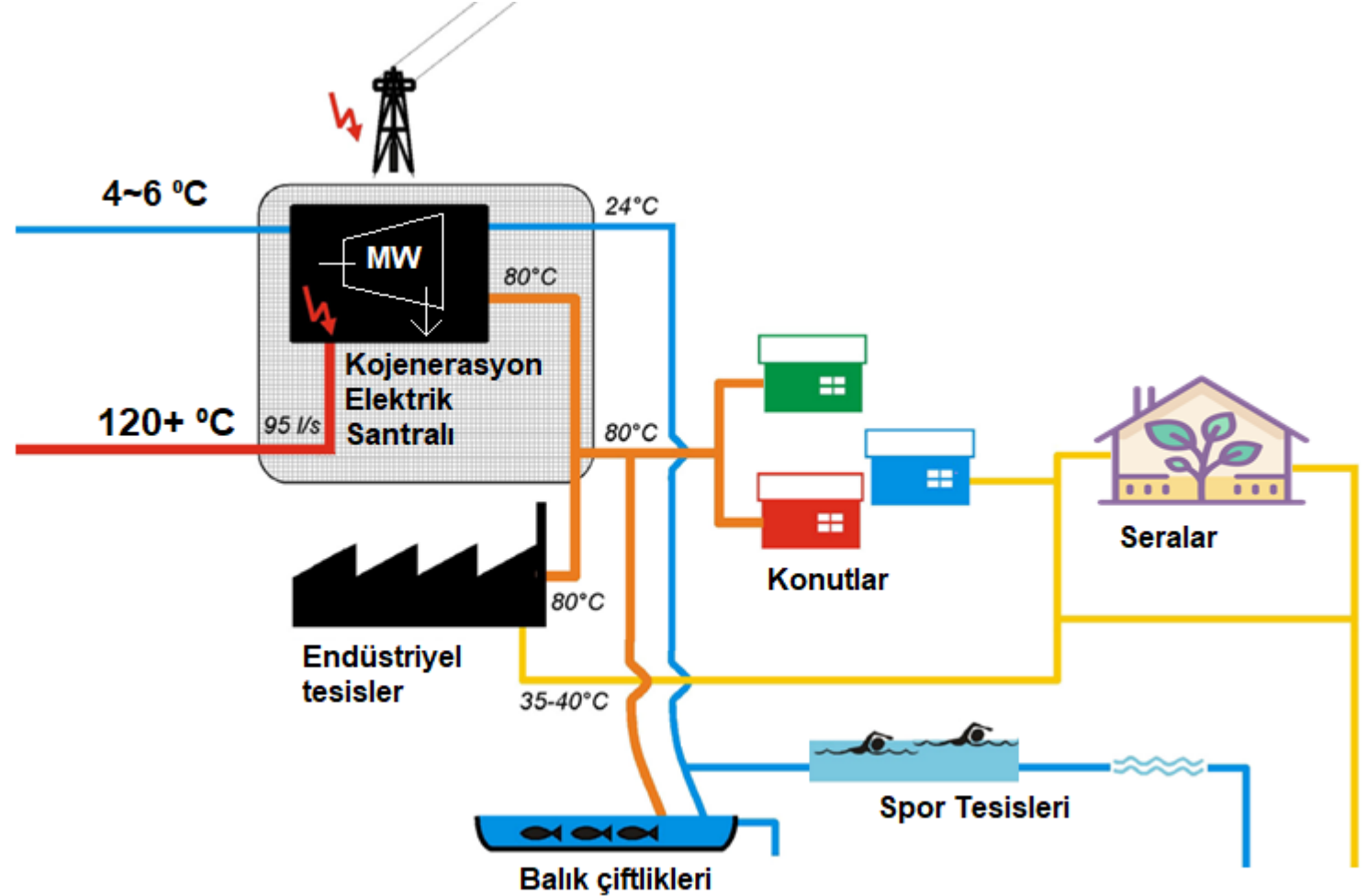
<https://s.milimaj.com/others/image/harita/turkiye-jeotermal-isitma-sistemleri-haritasi.png>





10 yıllık YEKDEM süresi sonrası kojenerasyon tesisine dönüşümü değerlendirmelidir.

- Yüksek sıcaklık kaynaklarımız, YEKDEM'in üretilen kWh elektrik enerjisine ve yerli üretime teşvik vermesi ile, ağırlıklı olarak elektrik üretimine ve yerli ekipman kullanımına odaklı inşa edilmişlerdir.
- İşletmeye giriş tarihinden 10 yıl sonra piyasa fiyatları ile elektrik satacak olan bu tesislerin, 10 yıl sonra elektrik ile beraber faydalı ısıyı kullanıma vermesi değerlendirilmelidir.



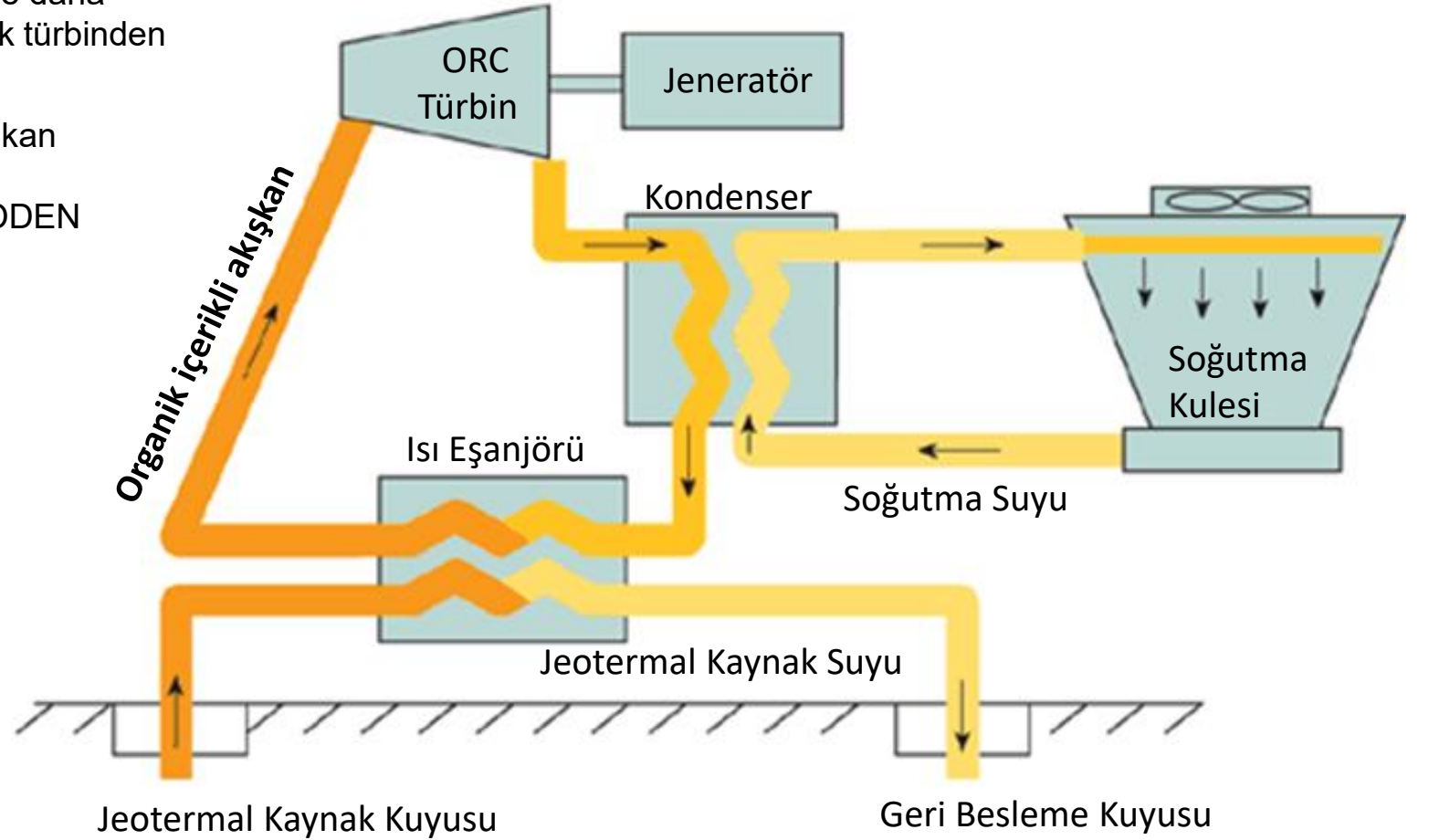


Organik Rankine Çevrimi

- Sıcaklığın düşük olduğu ortamlarda, su yerine daha düşük sıcaklıkta buharlaşan sıvılar kullanarak türbinden elektrik üretmek prensibine dayanır.
- 1800'lü yıllardan beri düşünülen sistem, Akışkan teknolojilerinin gelişmesi ile 1960'lı yıllarda uygulanmaya başlanmış, ORMAT ve TURBODEN konusunda dünya liderleri olmuşlardır.

Organik içerikli akışkanlar

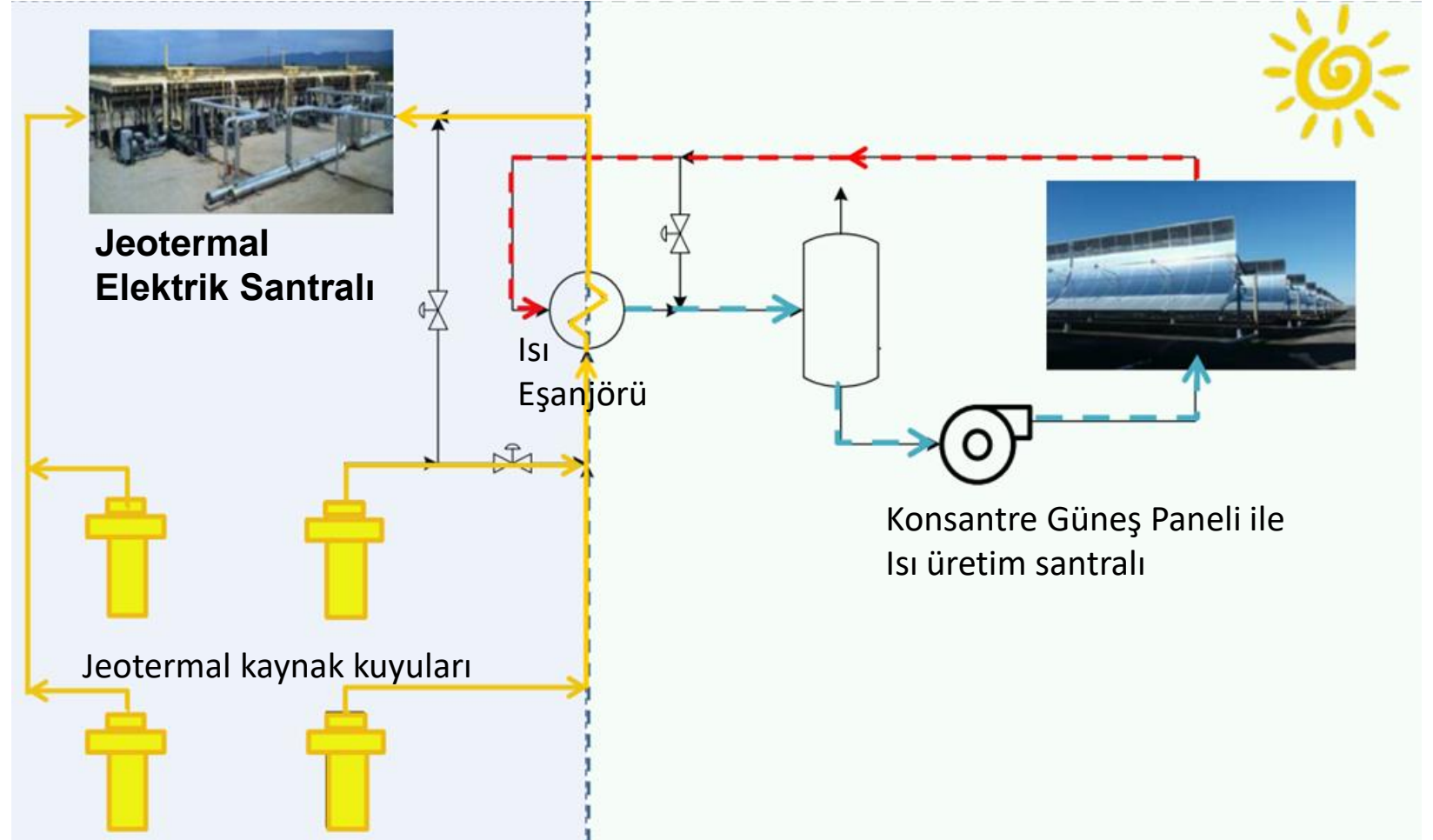
Akışkan	Buharlaşma Sıcaklığı (°C)	Yanıcılık	Zehirlilik
R141b	32,1 °C	Yanıcı	Düşük
R123	27,8 °C	Yanmaz	Yüksek
R245ca	25,1 °C		
R245fa	15,1 °C	Yanmaz	Yüksek
R236ea	5,8 °C		
R600a	-11,8 °C	Patlayabilir	Düşük
R134a	-26,1 °C	Yanmaz	Düşük





Hibrid Güneş – Jeotermal tesisleri

- Bu yıl, EPDK, birden çok enerji kaynağından faydalanan hibrid elektrik santrallerinin kurulmasına yönetmelikle tanımlamış, mücadele vermiştir.
- Jeotermal kaynaklardan gelen ısıyı, konsantre güneş panelleri ile desteklemek artık mümkündür.
- 2015 yılında devreye giren Stilwater elektrik santrali dünyada güneş-Jeotermal hibrid kaynaklı tesisi devreye almıştır. Rankine çevrim akışkan optimizasyonu takiben, net elektrik üretiminin %7.6 artabileceği belirtilmiştir.





Jeotermal kaynaklı şehirlerimiz yeni ısı kaynaklarını entegre etmeleri değerlendirilmelidir.

- Jeotermal kaynaklarımızı faydalı ısı olarak konutlara, seralara dağıtan kentlerimiz, en önemli yatırım kısmını gerçekleştirmiş ve ısı boru hatları ile dağıtım şebekesi kurmuşlardır.
- Mevcut kapasitelerinin, jeotermal kaynaklar ile sınırlı kalmamalıdır. Konsantre güneş gibi yan ısı kaynaklarını kullanımı söz konusudur.



- Biyokütle, biyogaz, çöp bertaraf, su arıtma tesisi gibi kaynaklar ile elde edilen elektrik, kojenerasyon tesisinden kolayca mevcut ısı şebekesine verilebilir, şehrin kendi enerji döngüsünü kurabilir.
- Bu tür şehrin kendi kaynaklarında enerji elde eden kojenerasyon santrallerini ısılarının kullanıma sunulması için, gerekli desteklerin verilmesi, destek mekanizmaları kWh_e elektrik ve kWh_t ısı miktarını içermelidir. Belediyeler üzerindeki yüksek yatırım yükü, Kamu-Özel işbirliği modelleri (PPP) geliştirilmelidir.

